

מחשבת

תיכנות ב: APPLE





12345

משהו על חברת "מחשבת" – מערכות למידה

זו חברה, אשר אחד מתחומי התמחותה העיקריים הוא פיתוח מערכות לימוד עצמי.
מחברי יחידות לימוד אלה עוסקים במשך שנים בפיתוח מערכות ללימוד עצמי עבור המגזר האזרחי והצבאי.

ת.ד. 48032 ת"א מיקוד 61480.
הוצאה לאור – מחשבת מ.ל. בע"מ.

P.O.Box 48032 Tel-Aviv 61480, Israel

APPLE
II-C, II-E, II, II+

BUG
MICROCOMPUTERS BOOKS & SOFTWARE
המרכז לספרות עזר ותוכנה למחשבים

מחשבת

צעדים מתקדמים בתכנות בלימוד עצמי

יחידה 3

פיתוח משחקי מחשב־טלויזיה

BASIC-3

תוכן העניינים

פתח דבר

את יחידת הלימוד השלישית אנחנו מקדישים לפיתוח משחקי מחשב-טלויזיה מגוונים.
תוך כדי פיתוח המשחקים, תלמד להשתלט על מושגים נוספים בשפת ה-BASIC כך, שבסיום הלימוד של יחידת לימוד זאת תוכל כבר לתכנת ברמה מתקדמת, עם כל הכלים רבי העוצמה שבשפת ה-BASIC.
(תוכל לעיין ברשימת המושגים הנלמדים בעמוד 53 בחוברת זאת.)

יחידת לימוד זאת, כמו הקודמות, בנויה כך, שהיא מהווה אתגר מחשבתי ותכנותי גם לאלה מכם אשר עברו כבר קורס בבייסיק.

נסה להתמודד בסבלנות עם האתגרים המוצבים בפניך ביחידת לימוד זאת בכוחות עצמך, ורק אחר כך פנה לתשובות.
רק בדרך זאת תרכוש הרגלי חשיבה ועבודה נכונים.

טעות לעולם חוזרת...

אנחנו מקווים כי לחוברת אין "בגים". אם בכל זאת תמצא כזה - נשמח אם תתקשר אלינו כך, שנוכל לתקן זאת במהדורה הבאה. בכל מקרה, אם תתקל בבעיה לא מובנת נשמח לעזור לך. צלצל ל-03-233872 רנען...

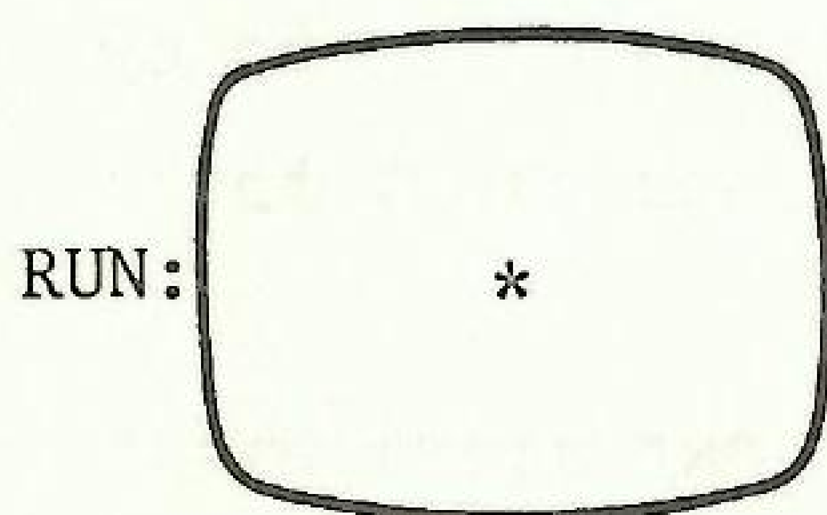
באיחולי המשך לימוד
פורה ומהנה

דני קדם ויצחק קליסקי
"מחשבת" - מערכות למידה

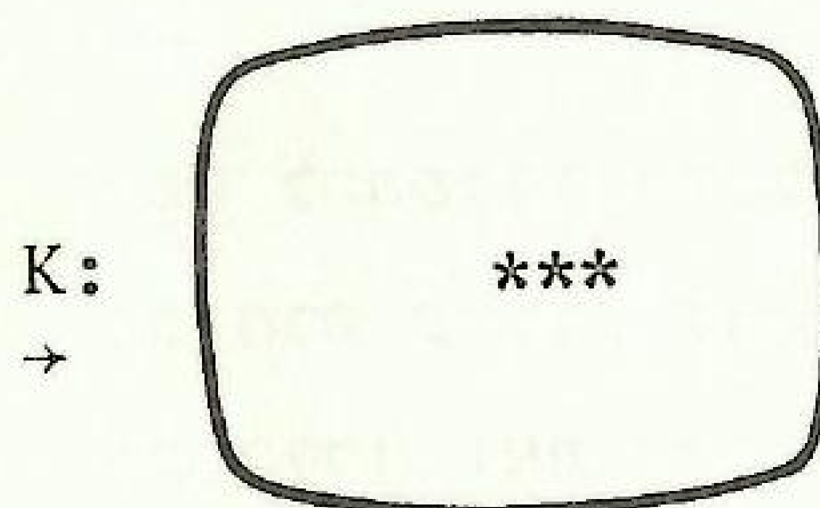
פרק א
עפרון וידאו

המשימה המרכזית בפרק זה תהיה לפתח תוכנית "עפרון-וידאו", שתבצע את הפעולות הבאות:

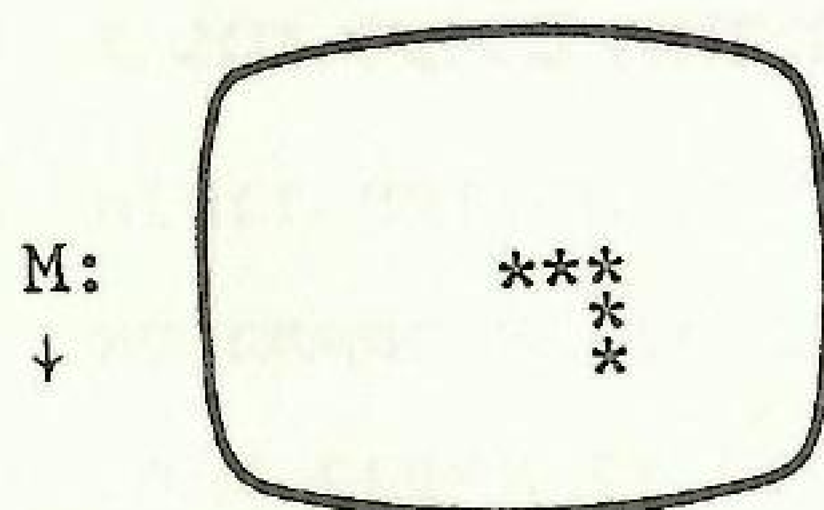
1 הרצת את התוכנית: הופיעה כוכבית במרכז המסך.



2 לחצת על המקש K. הכוכבית בראית זזה ימינה ומותירה אחריה שורה של כוכביות:



3 לחצת על המקש M. טור הכוכביות יורד למטה, וממשיך לרדת כל זמן שתמשיך ללחוץ על המקש M.



וכך הלאה גם לגבי המקשים J ו-I: J - שמאלה ו-I - למעלה.
הערה: בחרנו את המקשים I, J, K ו-M רק בגלל שהם גם מקשי המסמן במצב ESC. (אינך זוכר? ראה יחידה 1, עמוד 10).
באותה מידה יכולנו לבחור כל 4 מקשים אחרים!

עדיין אינך יכול לבנות את תוכנית עפרון-הוידאו.
חסרה לך עדיין פקודה שלא למדת.

IF...THEN - אם...אז...

? מה תבצע התוכנית הבאה:

```
10 INPUT A
20 IF A=5 THEN PRINT "BOOM"
30 GO TO 10
```

שורה 20 פירושה:

אם (IF) המשתנה A שווה ל-5 (A=5) **אז (THEN)** הדפס "BOOM".

? נסה תחילה לחשוב מה תבצע התוכנית על המסך, ואז...

העתק את התוכנית למחשב והרץ אותה.

כאשר המחשב ממתין ל-INPUT, הכנס מספרים שונים (אל תשכח RETURN). הכנס גם את המספר 5. מה קורה?

הסבר

בכל פעם שהמחשב מגיע לשורה 20 הוא בודק אם (IF) A=5:

- אם לא - המחשב אינו ממשיך לבצע את שורה 20 ועובר הלאה, לשורה 30.
- אם התנאי מתקיים - כלומר הכנסת את המספר 5 (A=5) - רק אז המחשב ממשיך בשורה 20 אחרי המילה THEN (אז) ומדפיס את המחרוזת "BOOM".

למעשה, כבר עכשיו אתה יכול לתכנת את תוכנית "עפרון הוידאו", אבל - כיון שפקודת ... IF ... THEN כל כך חשובה בשפת ה-BASIC, נתרגל אותה עוד קצת:

משימה: המחשב "יודע" אנגלית!

כתוב תוכנית שתבצע את הפעולות הבאות:

- אתה מכניס ב-INPUT את המספר 1 - המחשב מדפיס על המסך "ONE".
- אתה מכניס את המספר 2 - המחשב כותב "TWO".

וכך הלאה: כל מספר (עד 10) שתכניס - המחשב כותב את המילה האנגלית שלו.

(תשובה 1 בעמוד 54)

משימות נוספות

עליך לכתוב תוכנית שתבצע את כל הפעולות הבאות:

- בכל פעם שתלחץ על המקש של האות הראשונה של שמך, התוכנית תדפיס את שמך המלא.
- כנ"ל לגבי שמות נוספים שתבחר.
- בכל פעם שתלחץ על המקש "L", המחשב ידפיס את התוכנית עצמה על המסך.
- התוכנית תכיל מנגנון השמדה-עצמית: אם תלחץ על המקש "N" התוכנית תשמיד את עצמה! (NEW).

(תשובה 2 בעמוד 54)

פינת המשחק

כתוב תוכנית אשר תאפשר לך לשחק את המשחק הבא נגד חברך:

- חברך יוצא מן החדר, ואתה מריץ את התוכנית ומכניס, ב-INPUT, מספר "סודי" (עד 99) לתוך המחשב. התוכנית מוחקת את המספר מן המסך.
- חברך חוזר אל החדר, מתיישב מול המחשב. המחשב שואל אותו מה הניחוש שלו לגבי המספר הסודי שהכנסת.
- <u>אם</u> הניחוש <u>גבוה</u> מן המספר הסודי <u>אז</u> המחשב מודיע: "גבוה מדי".

  <u>אם</u> הניחוש <u>נמוך</u> מן המספר הסודי <u>אז</u> המחשב מודיע: "נמוך מדי".

  <u>אם</u> הניחוש <u>מדויק</u>, <u>אז</u> המחשב מודיע לו שקלע בול!
- אח"כ אתם מתחלפים ועליך לנחש את מספרו הסודי של חברך.

מטרת המשחק - לנחש את המספר הסודי במינימום ניחושים!

רמז

IF A>B פירושו: אם A גדול מ-B

IF A<B פירושו: אם A קטן מ-B

חוזרים לעפרון הוידאו

כעת, לאחר שלמדת את פקודת IF-THEN, אפשר לחזור למשימה המקורית - עפרון-וידאו (ראה עמוד 6).

כתוב תוכנית שתבצע את משימת עפרון-הוידאו.

מתקשה?

הנה רמז:

לב התוכנית הן שורות כאלו:

```
IF A$ = "K" THEN H=H+1
.
.
.
.
HTAB H : VTAB V : PRINT "*"
```

(תשובה 3 בעמוד 54)

האמת היא, שבינתיים התוכנית קצת מסורבלת:

- לאחר לחיצה על אחד ממקשי-המסמן (I, J, M, K) עליך ללחוץ RETURN כדי שה"עפרון" ינוע.
- כשהעפרון נע למעלה כמה שורות נמחקות...

אבל מיד נשכלל אותה!

משכללים את עפרון הוידאו

כעת אנו רוצים שהתוכנית תפעל <u>באמת</u> כמו שמתואר בעמוד 6:

- ללא צורך בלחיצה על RETURN.
- ללא מחיקת שורות מן הציור.

לשם כך יש צורך ללמוד פקודה חדשה:

GET A$

במקום השורה INPUT A$ שבתוכנית שלך -

כתוב GET A$

אגב: אם למשתנה שלך קראת בשם אחר, למשל - INPUT C$, כמובן שתשנה את השורה ל-GET C$.

הרץ את תוכנית עפרון-הוידאו. לחץ על מקשי-המסמן ועקוב אחר השיבויים על המסך. אתה רואה כי מתקבלת אותה תוצאה - בשני הבדלים:

- אינך צריך ללחוץ RETURN.
- השורות אינן נמחקות כשהעפרון עולה למעלה.

(וזאת מהסיבה שאינך צריך ללחוץ על מקש RETURN)

הסבר

הפקודה GET A$ דומה מאוד לפקודה INPUT A$ - בהבדל אחד:
כאשר המחשב מגיע לפקודה GET A$ הוא ממתין שתגיד לו למה יהיה שווה משתנה המחרוזת A$ (כמו INPUT A$). ברגע שאתה לוחץ על מקש כלשהו - מיד A$ שווה לסימן הנמצא על מקש זה, המחשב אינו ממתין ל-RETURN וממשיך לשורה הבאה!
אם הבנת - ענה על השאלות הבאות:

- מכמה סימנים בנויה המחרוזת A$, לאחר שפקדת GET A$?
- מה יהיה גודלו המכסימלי של A$, לאחר שפקדת GET A$?

(תשובה 4 בעמוד 55)

מגבילים את העפרון

ודאי שמת לב כי כאשר ה"עפרון" חורג מגבולות המסך למעלה או למטה, המחשב "מתרגז" ומודיע על כך שיצאת מהמסך.

הוסף עוד שורות לתוכנית כך, שהעפרון לא יוכל לחרוג מגבולות המסך (גם לא ימינה או שמאלה).

(תשובה 5 בעמוד 55)

מחליפים את חוד-העפרון

הוסף עוד שורות לתוכנית כך, שכאשר תלחץ על מקש מסוים ("^" למשל), המחשב ישאל אותך (GET B$) בעזרת איזו מחרוזת (חוד-העפרון) אתה רוצה לצייר.

אתה תלחץ על המקש הרצוי - ומכאן ואילך המחשב ימשיך לצייר בעזרת חוד-העפרון החדש - עד שתחליף אותו שוב.

(תשובה 6 בעמוד 55)

אתגר למתכנת המתקדם

? האם אתה יכול, בעזרת עפרון-הוידאו שלך, לכתוב את שמך באותיות ענק על המסך:

```
I I I     M    M M M     R R R R R
    I       M      M             R
    I     M        M             R
          M        M             R
          M    M M M             R
```
(רמי)

בשלב זה המשימה היא כמעט בלתי אפשרית: כדי לנוע עם העפרון בלי לצייר אתה צריך להחליף את חוד העפרון ל"רווח" - אבל במקרה כזה אינך יודע היכן נמצא חוד העפרון!

הוסף עוד שורות לתוכנית כך, שכאשר תלחץ על מקש ה"-" למשל, העפרון יתקדם כמו קודם - אך לא ישאיר אחריו סימנים:

```
A A A A A___          A
         ↑
```
כאן לחצת על "-"

ברגע שתלחץ על "=", למשל, העפרון יחזור לקדמותו.

המשימה איננה קלה כלל וכלל - נסה להתמודד איתה לפני שתפנה ל...

(תשובה 7 בעמוד 55)

שכלול אחרון

הוסף עוד שורה לתוכנית כך שהמחשב ידפיס כל הזמן על המסך את מספר העמודה והשורה שבהן נמצא חוד-העפרון:

```
H=30      V=5
* * * * * * *
*
*
* * * *
```

(תשובה 8 בעמוד 55)

מחשבה נוספת על פקודת: ...IF... THEN

? מה תבצע תוכנית זו:

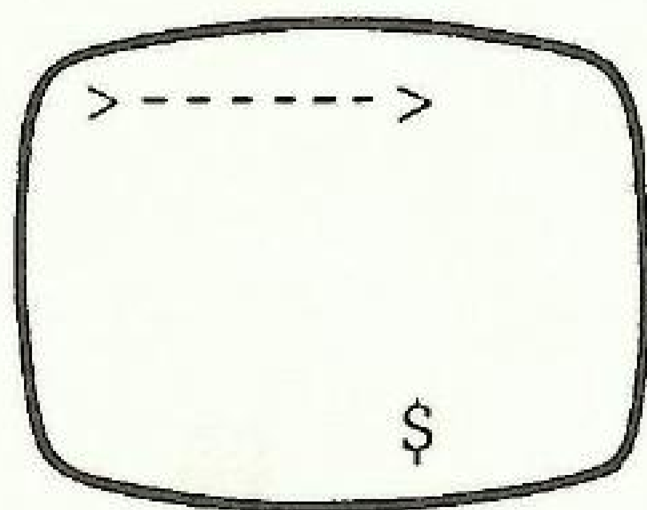
```
10 GET A$
20 IF A$ = "N" THEN PRINT "***" : GO TO 10
```

אל תעבור הלאה בלי לבדוק אם צדקת!

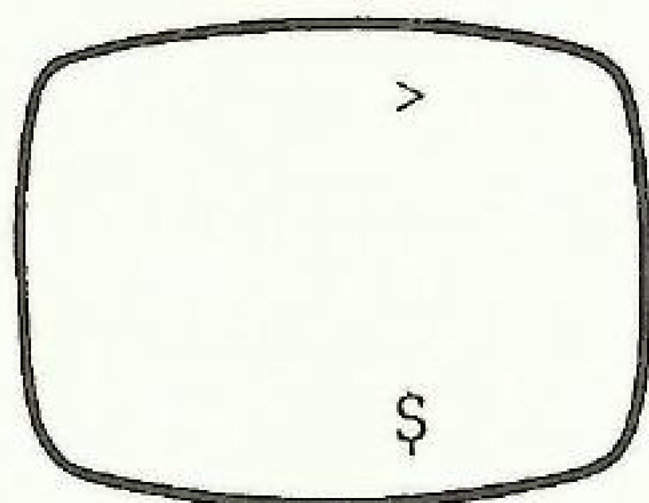
(תשובה 9 בעמוד 55)

פרק ב
יורים ברעים

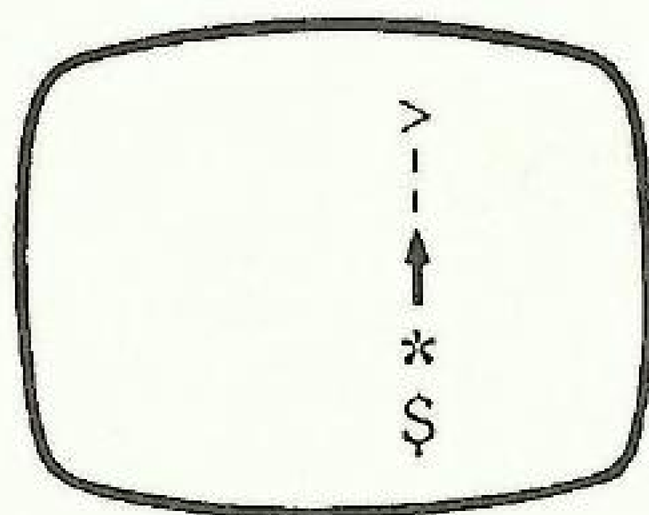
מי מאתנו לא שיחק לפחות פעם אחת באחד מאלפי משחקי-הטלויזיה? הפעם, לשם שינוי, אתה עומד לבנות משחק כזה:



1 חללית "הרעים" (>) חולפת ללא הרף לרוחב המסך משמאל לימין. החללית שלך ($) אורבת לה למטה...



2 ברגע שנראה לך ש"הרעים" (>) נמצאים בדיוק מעל לחללית שלך, אתה לוחץ על מקש כלשהו ("הדק")...



3 ברגע זה נעצרת חללית "הרעים" והטיל שירית (*) מתחיל לעלות מן החללית שלך ישר למעלה!

מטרת המשחק: לפגוע בחללית האויב!

בוא נבדוק אם אתה כבר יודע את כל הפקודות הדרושות לבניית המשחק:

- האם אתה יודע כיצד להביע את הרעים לרוחב המסך? (כן/לא)
- האם אתה יודע לצייר את החללית שלך בתחתית המסך? (כן/לא)
- האם אתה יודע לכתוב פקודות כאלה, שהמחשב "ידע" מתי לחצת על "ההדק"? (כן/לא)

  האם אתה יודע כיצד להביע את הטיל מן החללית שלך עד למעלה? (כן/לא)

יתכן כי אתה סבור שהתשובות לכל השאלות הן חיוביות ואתה כבר יכול לכתוב את תוכנית המשחק.

אם כך - נסה!

לדעתנו תהיה לך בעיה בתיכנות ה"הדק".

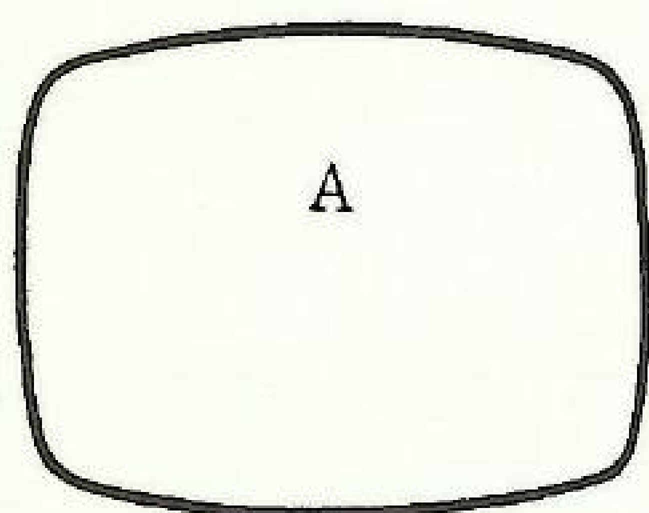
בנית הדק עם GET

1

כתוב תוכנית אשר תבצע את המשימה הבאה:

על המסך מודפס הסימן עליו אתה לוחץ.

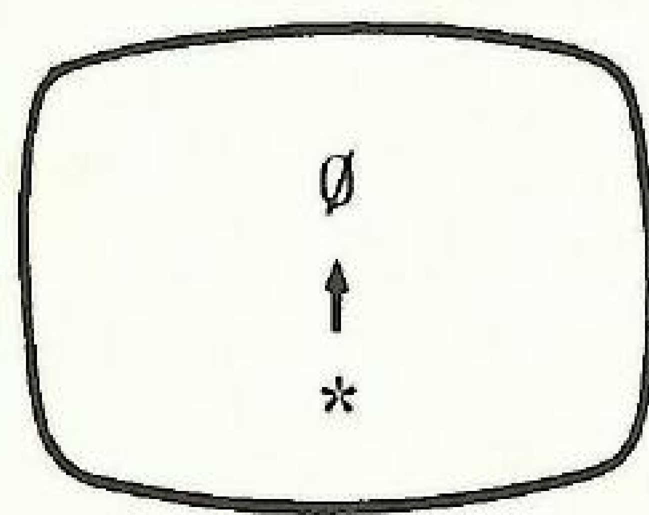
(בדוגמא לחצו על מקש A)



אבל...

2

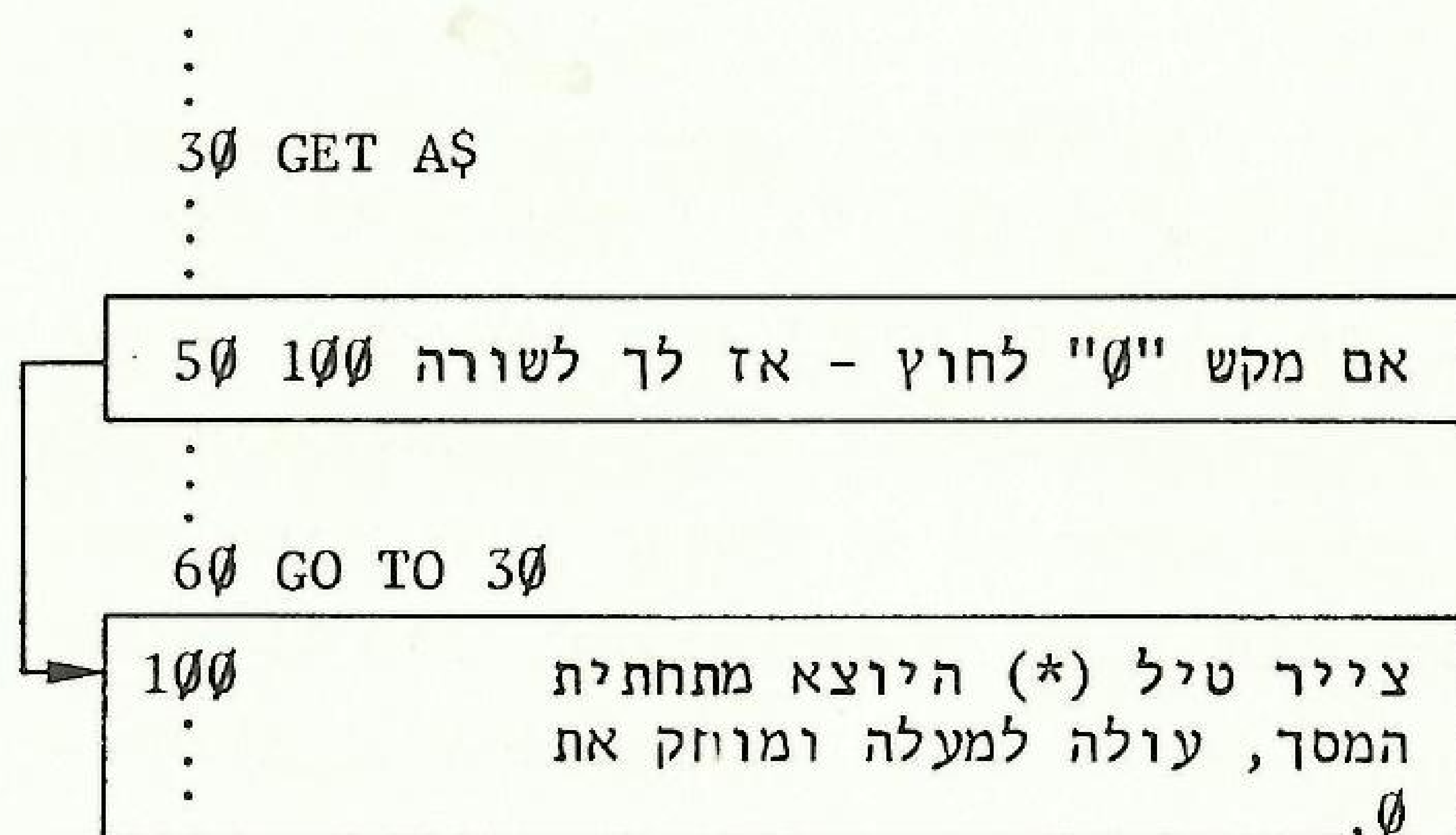
ברגע שתלחץ על המקש Ø (ההדק) יצא מתחתית המסך "טיל" (כוכבית-*) שיעלה למעלה, יפגע ב-Ø, ויעלם בשמים הכחולים...



מעונין ברמז?

הנה מבנה התוכנית:

אתה צריך לכתוב תוכנית שהמבנה שלה צריך להראות כך:



(תשובה 10 בעמוד 56)

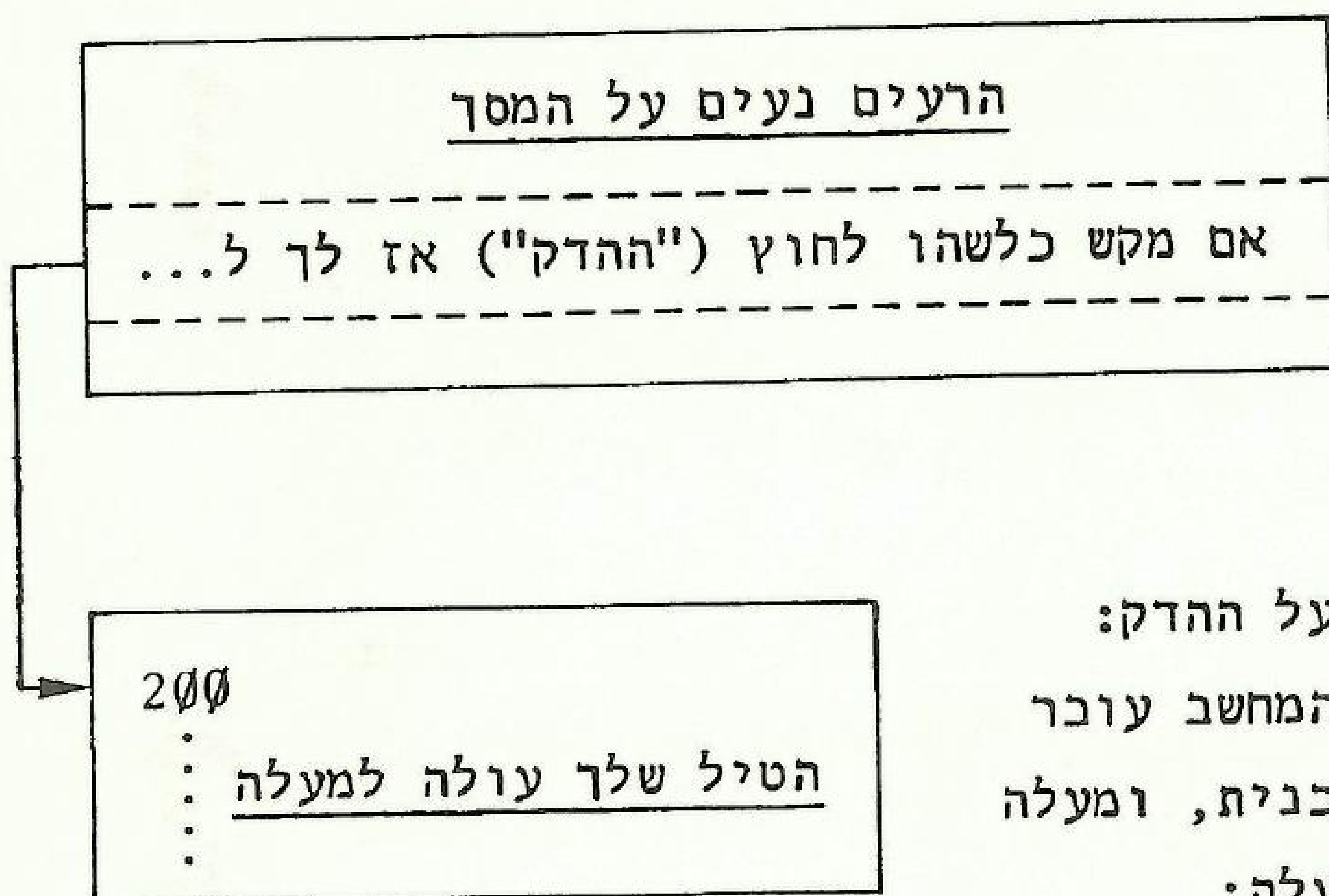
מגבלות ה־GET בבנית הדק למשחק

עכשיו נחזור לתוכנית "יורים ברעים".

מבנה התוכנית דומה מאוד לזו שסיימת לכתוב זה עתה:

המחשב מבצע בלולאה

חלק זה של התוכנית:



<u>אבל</u> - אם לחצת על ההדק:
הרעים נעצרים והמחשב עובר
לחלק זה של התוכנית, ומעלה
את הטיל כלפי מעלה:

כאשר תיגש לבנות את ההדק בסיוע פקודת GET תתקל בבעיה רצינית ביותר:

בתוכנית "יורים ברעים" אנחנו מעונינים שהרעים ינועו כל הזמן על המסך ורק כאשר תלחץ על ההדק הם יעצרו והטיל יעלה מעלה.

אם תשתמש בשורות כאלה עבור ההדק:

```
4Ø GET A$
5Ø IF A$ = "□" THEN GO TO 2ØØ
```

המחשב ייעצר בשורה 4Ø ויחכה שתלחץ על מקש כלשהו, ותגיד לו למה שווה A$.

כמובן שעובדה זו מקלקלת את כל המשחק - אתה מעונין שהרעים ינועו כל הזמן ימינה, ויעצרו <u>רק</u> אם תלחץ על ההדק ואז יתרומם הטיל ותוכל לראות אם הוא פוגע או לא!

מסקנה: אנחנו זקוקים להדק שלא יעצור את תנועת הרעים על המסך לפני הלחיצה עליו!

עכשיו תעשה הכרה עם הדק כזה...

ההדק

הרץ את התוכנית הבאה במחשב:

```
200 PRINT "-" ;
210 X=PEEK (-16384) : POKE - 16368, 0
220 IF X > 127 THEN PRINT "{CTRL-G} *" ;
230 FOR T=1 TO 50 : NEXT
240 GO TO 200
```

כשהתוכנית רצה - לחץ על מקשים שונים.

בכל פעם שאתה לוחץ על מקש כלשהו - נשמע צפצוף ומודפסת כוכבית.

השורות:

```
X=PEEK (-16384) : POKE - 16368, 0
IF X > 127 THEN...
```

משמשות כהדק אידיאלי - התוכנית רצה ללא הפסק והתנאי בשורת ה-IF מתקיים רק אם תלחץ על מקש כלשהו!

"הקופסה השחורה"

בינתיים התיחס אל שתי שורות אלו כאל "קופסה שחורה". כלומר - אינך יודע איך הן פועלות - אבל הן מבצעות את תפקידן ביעילות.

אגב - גם בסוף חוברת 1 השתמשת בצמד פקודות:

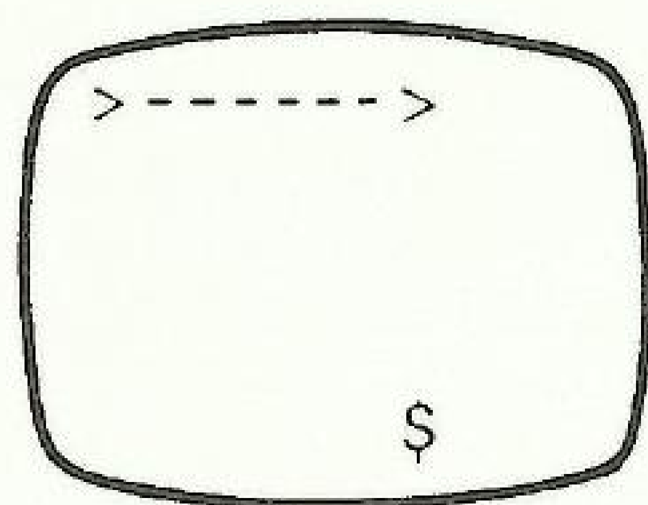
FOR T=1 TO 1000 : NEXT

בלי להבין אותן. הבנת אותן רק בחוברת 2.

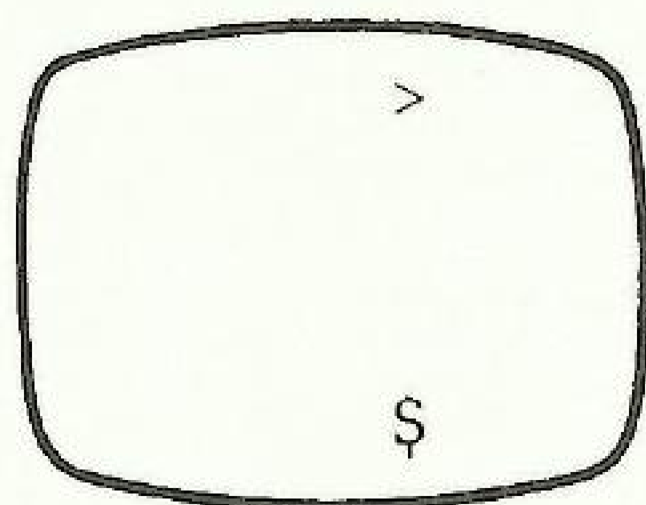
גם את ה"הדק" לא תבין בינתיים. באחת החוברות הבאות, שתקרא "מסע אל זכרונו של המחשב", נסביר ונפתח את את פקודות ה-PEEK וה-POKE (פיק ופוק).

הגיע הזמן לחזור אל משחק הטלויזיה שלנו

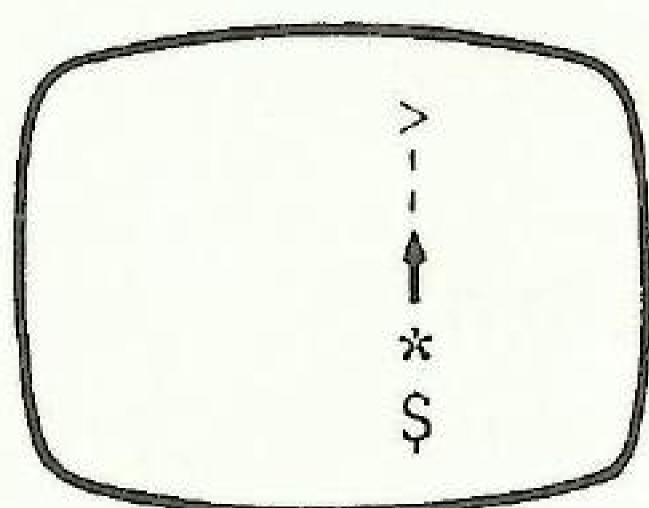
נזכיר לך את כללי המשחק:



1 חללית "הרעים" (>) חולפת ללא הרף
לרוחב המסך משמאל לימין.
(FOR H = ... NEXT)
החללית שלך ($) אורבת לה למטה:



2 ברגע שנדמה לך ש"הרעים" נמצאים
בדיוק מעל לחללית שלך, אתה לוחץ
על אחד המקשים של המחשב.
("הקופסה השחורה")



3 ברגע זה נעצרת חללית "הרעים",
והטיל שירית (*) מתחיל לעלות מן
החללית שלך ישר כלפי מעלה!
(FOR V = ... NEXT)

מטרת המשחק: לפגוע בחללית האויב!

בעזרת הרמזים שפיזרנו בסוגריים, ובעזרת הידע שצברת, אתה יכול לגשת לבניית התוכנית:

- בנה את התוכנית בשלבים: כתוב את שלב 1 והרץ אותו. לאחר מכן הוסף את שלב 2 והרץ, וכן הלאה.
- גלה "בגים" בתוכנית שלך ופתור אותם.

הערה: יתכן שהתוכנית שאתה תכתוב תהיה שונה מזאת שנציע לך כפתרון. לא נורא - השווה בין שתי התוכניות וראה איזה יותר קצרה. בדרך כלל אפשר לכתוב כמה תוכניות המבצעות אותה משימה.

לאחר שכתבת את התוכנית והרצת אותה יתכן שתמצא את ה"בגים" הבאים:

- הטיל מוחק את החללית שלך - החל להעיף אותו משורה גבוהה יותר.
- עם הלחיצה על ההדק נעלמת חללית האויב - העבר את פקודות ה"הדק" למקום מתוחכם יותר...

■ הכנס שיפור כזה בתוכנית, שהמשחק יימשך גם אחרי שהטיל ייעלם.

בג אפשרי: חללית האויב מהירי הקודם (זאת שלא פגעת בה) נשארת על המסך ומפריעה - HOME במקום המתאים יפתור זאת.

התוכנית המלאה בתשובה 11 בעמוד 56

אגב - תהנה יותר אם תסתכל בתשובה רק אחרי התמודדות רצינית עם הבעיות.

משכללים את התוכנית

מתכנת חרוץ מנסה ללא הרף לשפר ולשכלל את התוכנית שהוא כותב! הבה נשכלל גם אנחנו את התוכנית.

במחשב יש צפצוף (CTRL-G) - נצל זאת להנאתך!

■ הכנס לתוכנית פקודות כאלו, שיגרמו למחשב להדפיס על המסך, לאחר כל ירי טיל, את מספר הטילים שירית מתחילת המשחק.

רמזים

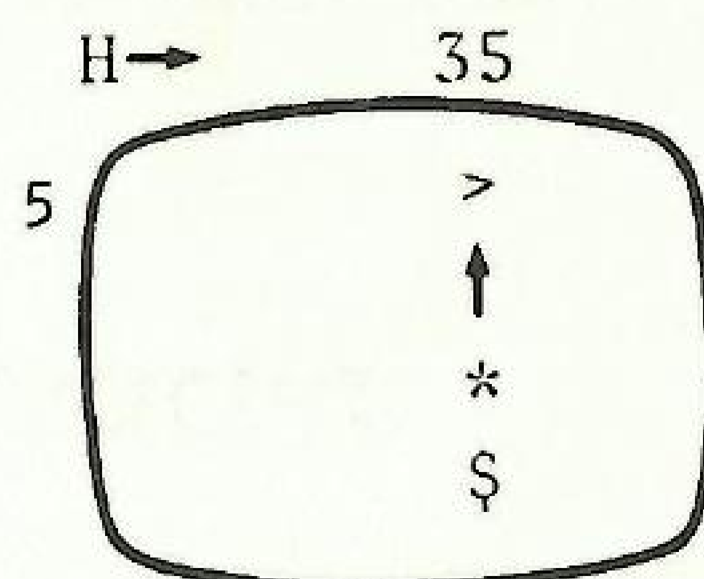
אתה זקוק למונה (N=N+1) - הזכר בשעון הדיגיטלי.
הכנס אותו למקום מתאים בתוכנית. הרץ ובדוק אם אכן הוא סופר את הטילים שירית.
הדפס את המונה על המסך במקום כזה, שלא יפריע למשחק.

(תשובה 12 בעמוד 57)

שכלול נוסף

נמאס לך לספור בעצמך את מספר הפגיעות שלך במטרה?
המחשב יעשה זאת עבורך בשמחה! (רק תגיד לו איך...)

הבה נראה מה זאת אומרת, במונחי-מחשב, "פגיעה במטרה":



אם תחשוב ותענה על השאלות הבאות - תדע איך לפקוד על המחשב לספור את פגיעותיך במטרה:

? ירית טיל, והוא עולה למעלה - באיזו עמודה (H) צריכה להיות חללית האויב על-מנת שהטיל יפגע בה? ____ (5, 10, 35)

? נניח שבחרת (כמובן) במשתנה - M כמונה לפגיעות במטרה.
איזו מהפקודות הבאות תתאים לך:

א) LET M = M+1

ב) IF H=35 THEN LET M=M+1

ג) IF V=35 THEN LET M=M+1

(תשובה 13 בעמוד 57)

לא נותר לך אלא להכניס את פקודת ה-"IF" במקום הנכון, ולפקוד על המחשב להדפיס את M במקום נוח על המסך.

■ הכנס את השיכלול לתוכנית ובדוק אם היא פועלת לשביעות רצונך.

(תשובה 14 בעמוד 57)

STOP - עצור

פקוד על המחשב לעצור (STOP) את ריצת התוכנית אחרי ירי של 1Ø טילים.

לשם כך השתמש בפקודת STOP שגורמת למחשב לעצור את ריצת התוכנית.

(תשובה 15 בעמוד 57)

■ פקוד על המחשב להדפיס את אחוזי הפגיעה לפני שהוא עוצר.

(תשובה 16 בעמוד 57)

ולסיום המשחק

כשתרצה למחוק את התוכנית הזאת מן הזיכרון - אל תכתוב "סתם" NEW: הכנס שינוי כזה, שאם תפגע בחללית האויב - 1Ø פגיעות מתוך 1Ø נסיונות - התוכנית כולה תושמד!

פרק ג
משחקי מספרים

המחשב כקוביה אלקטרונית

נתחיל בבניית תוכנית שתהפוך את המחשב לקוביה אלקטרונית: בלחיצת כפתור הוא "יזרוק קוביה" ויראה לך איזה מספר עלה בגורל!

נבנה את הקוביה צעד אחר צעד:

הרץ במחשב את התוכנית הבאה:

```
10 PRINT RND (1)
20 GO TO 10
```

עצור את ריצת התוכנית.

? מה עושה הפקודה **RND(1)** **(אַר.אֶן.דִי)** בתוכנית?

היא פשוט אומרת למחשב **להגריל מספרים**.

(ובמילים אחרות: לבחור מספרים באקראי)

? כל המספרים שהודפסו על המסך יותר גדולים מ-____ (0.1,0,0.5) ויותר קטנים מ-____ (2, 0.9, 1).

כדאי שתשים לב לעובדה כי המחשב מוותר על כתיבת ה-0 של השבר העשרוני: 0.5 = .5

הרץ את התוכנית שוב ושוב ובדוק אם צדקת.

אגב: יתכן שעל המסך יופיע מספר כדוגמת זה:

5.136E-03

זו צורה אחרת לכתוב את השבר העשרוני: 0.005136

מתוך הרצת התוכנית שוב ושוב נוכחת לדעת, כי הפקודה RND(1) בוחרת באקראי (מגרילה), מספרים בין 0 לבין 1 (אך לעולם לא את המספרים 0 ו-1 עצמם - נסה!)

אגב: בתוך הסוגריים אפשר לכתוב מספר <u>חיובי</u> כלשהו, כגון:

RND(13)

הדבר כלל אינו משנה את התוצאה. עם זאת נהוג לכתוב 1.

שים לב: אל תשים 0 בתוך הסוגריים! (נסה).

ועכשיו לקוביה

■ שנה את התוכנית כך, שהמחשב יבחר מספרים בין Ø לבין 6 (בקוביה 6 צדדים):

```
10 PRINT RND (1)* _____
20 GO TO 10
```

(תשובה 17 בעמוד 57)

■ הרץ את התוכנית שוב ושוב וראה אם היא אכן מדפיסה מספרים בין Ø לבין 6. אבל בקוביה רגילה המספרים הם שלמים בלי שברים...

כדי לבנות קוביה "אלקטרונית" ניפטר מן השברים באופן הבא:

```
10 PRINT INT (RND(1)*6)
20 GO TO 10
```

INT (אִינְטֶגֶ'ר) – INTEGER פירושו **מספר השלמים**.

לדוגמא: INT (4.5) = 4

פעולתו של INT פשוטה ביותר - מכל מספר הוא "לוקח" רק את מה שכתוב משמאל לנקודה העשרונית - רק את מספר השלמים (זאת לגבי מספרים חיוביים).

? כמה, לדעתך, שווה:

INT (7.99)

תחילה חשוב, ואח"כ:

■ כתוב PRINT INT (7.99)

ובדוק אם צדקת.

■ הרץ את התוכנית שבמחשב שוב ושוב וענה על השאלות:

? על המסך הופיע גם המספר Ø. האם מספר זה נמצא גם בקוביה אמיתית? _____ (כן/לא)

? בקוביה אמיתית מופיע גם המספר 6. האם גם על המסך, בקוביה האלקטרונית שלך, הופיע המספר 6? _____ (כן/לא)

כלומר - המחשב "מגריל" מספרים מ-Ø עד 5, במקום מ-1 עד 6, כמו בקוביה אמיתית.

שנה את התוכנית כך שתתגבר על הבג ותפעל כקוביה אמיתית:

```
10 PRINT INT (RND(1)*6) + _____
20 GO TO 10
```

(תשובה 18 בעמוד 57)

הרץ את התוכנית שוב ושוב ובדוק אם אכן כל אחד מן המספרים 1,2,3,4,5,6 אכן הופיע על המסך לפחות פעם אחת.

פינת הטוטו

כתוב תוכנית שתמלא עבורך טורים בטופס ה"טוטו":

Ø - תיקו.

1 - קבוצה מס' 1 מנצחת.

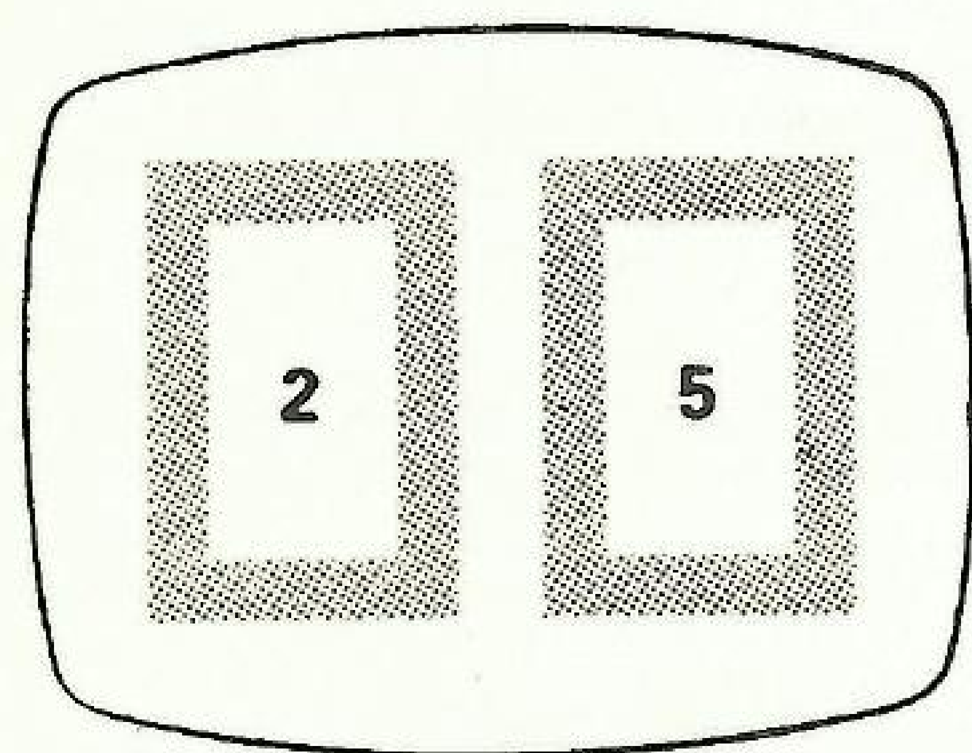
2 - קבוצה מס' 2 מנצחת.

(תשובה 19 בעמוד 57)

כעת אפשר להשתעשע מעט בזריקת 2 קוביות

כתוב תוכנית כזאת, שבכל פעם שתלחץ על מקש כלשהו, המחשב יציג על המסך תוצאות של זריקת 2 קוביות:

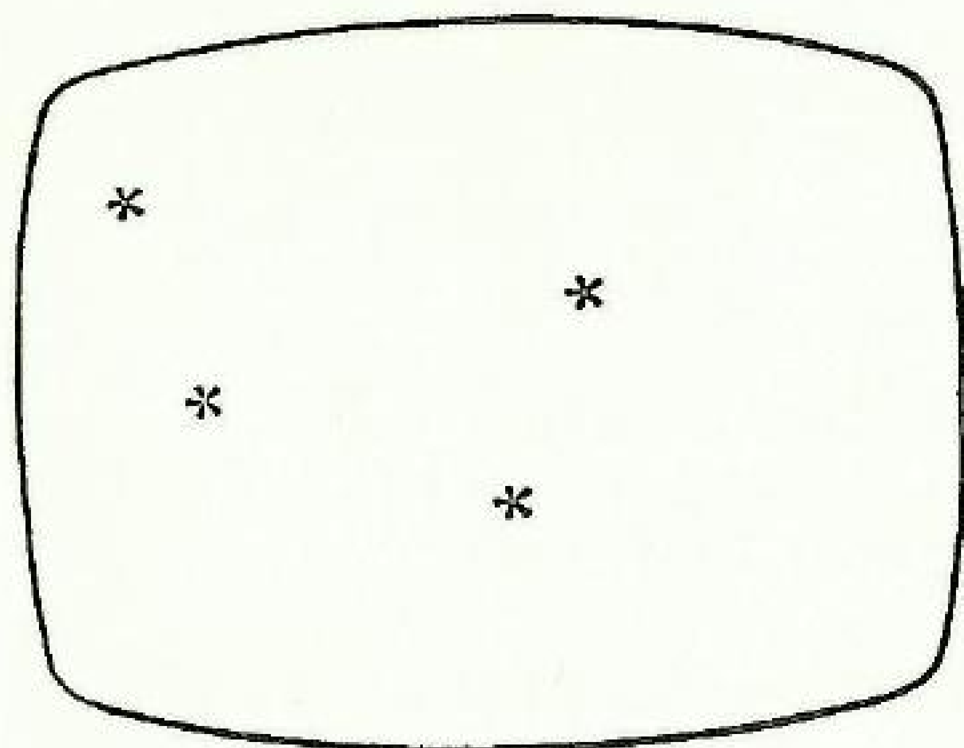
- הוסף מסגרות למספרים.
- כאשר שני המספרים זהים - דבל - המחשב משמיע צליל!



שטיח אקראי

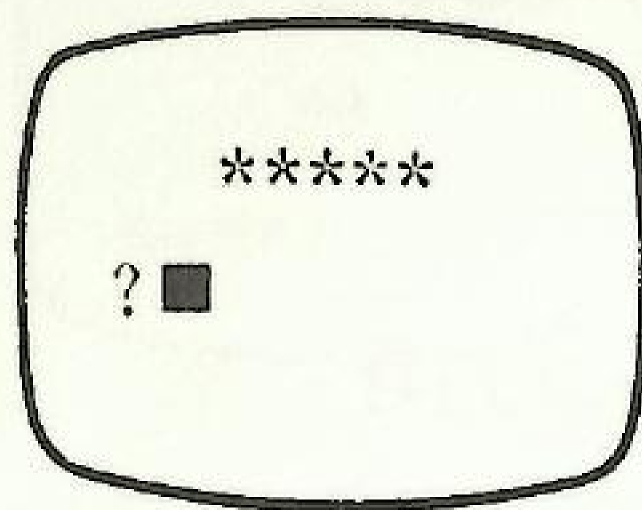
כתוב תוכנית שתצייר על המסך, במקומות אקראיים כוכביות.

שנה את התוכנית כך, שחלק מן הכוכביות, באקראי, יהבהבו.

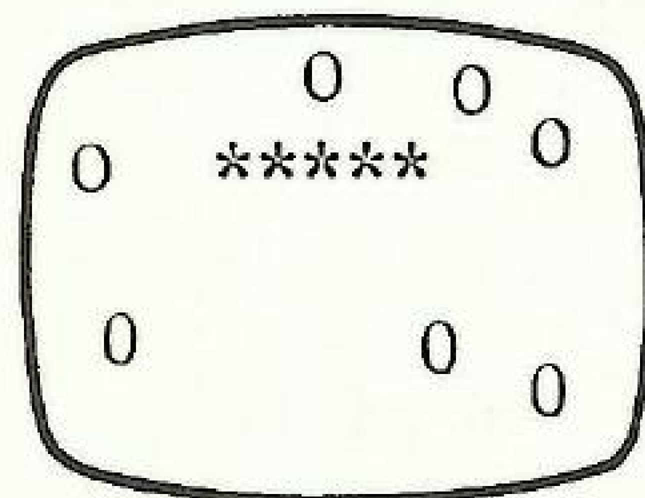


(תשובה 20 בעמוד 58)

פינת המשחק - צוללות



המחשב מדפיס על המסך את הצוללת שלך (*****) ושואל אותך (INPUT) כמה פצצות עומק לזרוק עליה:



נניח שבחרת ב-4Ø פצצות.
המחשב מתחיל לזרוק פצצות עומק (O) על פני המסך, באקראי (RND), עד שהמסך מתמלא ב-4Ø פצצות עומק:

אם הצוללת שלך לא נפגעה - קיבלת 4Ø נקודות. אם היא נפגעה (***O*) - לא קיבלת נקודות כלל.
אתה יכול לשחק נגד חברך (כל אחד בתורו) או נגד המחשב - ואז המחשב בוחר לעצמו, באקראי, את מספר הפצצות שהוא מוכן להסתכן בהן.

(תוכנית המשחק בתשובה 21 בעמוד 58)

שכלול המשחק

נניח שאתה מעונין שהמחשב עצמו יספור את מניין הנקודות של כל משתתף. לשם כך עליו "לדעת" אם הצוללת נפגעה או לא.

? איך יידע המחשב שפצצת עומק פגעה בצוללת? מיד נסביר.

AND (אֶנְד) - וגם

נניח שהצוללת שלך בנויה ממשבצת אחת בלבד, והיא נמצאת בשורה 8, עמודה 1Ø. המחשב מעלה מיקום של פצצה בגורל: שורה V ועמודה H.

אם V=8 וגם H=1Ø אז הצוללת נפגעה.
ובשפת BASIC נכתוב זאת כך:

```
IF V=8 AND H=1Ø THEN STOP
```

■ כתוב כעת 5 פקודות ...IF... AND... THEN שיכללו את כל 5 המשבצות של הצוללת.

(תשובה 22 בעמוד 58)

OR (אור) – או

אפשר לקצר את התוכנית ולכלול את כל פקודות ה-IF בשורה אחת. נניח שהצוללת שלך בנויה משתי משבצות, הנמצאות בשורה 8, בעמודות 10 ו-11:

```
IF (V=8 AND H=1Ø) OR (V=8 AND H=11) THEN STOP
```

במקרה זה, מספיק שהכתוב באחד מן הסוגריים יהיה נכון כדי שכל משפט התנאי יתקיים והתוכנית תיעצר (STOP).

■ הכנס, בתוכנית שלך, את כל 5 משפטי התנאי למשפט אחד תוך שימוש ב-AND, ב-OR ובסוגריים.

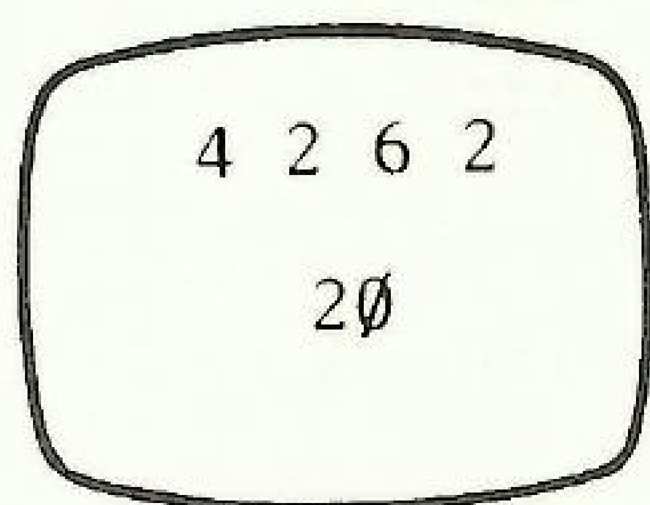
■ כעת, כשהמחשב "יודע" מתי הצוללת נפגעה - שכלל את המשחק כך שהמחשב יספור נקודות לכל משתתף!

משחקי מספרים

אתה עומד לפתח תוכנית שתבצע את המשחק הבא:

1

המחשב מגריל 4 ספרות באקראי
(בדוגמא שלנו - 4,2,6,2)
ומציג אותן על המסך.
מספר נוסף מופיע מתחתן
(בדוגמא שלנו - 2Ø).



עליך לנחש ולחשב אילו פעולות חשבון יש להציב בין הספרות כך, שתוצאת התרגיל החשבוני תשווה למספר הרשום על המסך (במקרה שלנו - 2Ø).

(תרגילים מסוג זה ביצעת בחוברת 1, עמוד 58).

שים לב! אתה יכול להשתמש ב-4 פעולות החשבון: חיבור, חיסור כפל וחילוק יותר מפעם אחת ואינך חייב, כמובן, להשתמש בכולן.

? האם אתה יודע לפתור את הדוגמא שלמעלה?

2

4 2 6 2
2Ø
S=A*B+C*D

לאחר שניסית לפתור את התרגיל - אתה לוחץ על מקש כלשהו והמחשב מציג לך על המסך תבנית אפשרית של תרגיל חשבון שיתן את הפתרון הנכון.

במקרה שלנו המחשב הדפיס את התבנית: S = A*B+C*D

ואכן, אם תציג את המספרים במקומות המתאימים תקבל 2Ø:

4*2+6*2 = 2Ø

הערה: האם אתה מבין מדוע תרגיל חשבוני זה אכן נותן 2Ø ולא 28? אם אינך יודע, אנו ממליצים כי תפנה ללמוד את הנספח: "סדר ביצוע פעולות חשבון", שבחוברת 1.

שתי דרכים לאותה מטרה

איך המחשב פותר את התרגיל? אפשר לחשוב על 2 דרכים אפשריות:

דרך א

המחשב מגריל את 4 הספרות ומגריל גם את התוצאה. כעת הוא מנסה (כמוך) להציב פעולות חשבון בין הספרות על-מנת להגיע לתוצאה שעלתה בגורל.

דרך ב

המחשב מגריל את 4 הספרות וכן את פעולות החשבון שביניהן. בהתאם לכך הוא מחשב את תוצאת התרגיל ומציג אותה על המסך. כמובן שבשיטה זאת המחשב יודע מראש את הפתרון... (את פעולות החשבון).

אנו נבחר בדרך השנייה, מכיוון שהיא קלה יותר לתיכנות ומהירה יותר - וגם מבטיחה שיש פתרון.

מה אתה כבר יודע ומה עליך ללמוד

- אתה כבר יודע איך לפקוד על המחשב להגריל 4 ספרות באקראי, ולהציג אותן על המסך.
- אינך יודע איך לפקוד על המחשב להגריל פעולות חשבון באקראי. לשם כך עליך ללמוד את הפקודה:

ON... GO TO

הכנס את התוכנית הבאה למחשב והרץ אותה:

```
10 HOME
20 GET R
30 ON R GO TO 40, 50, 60, 70
40 PRINT "AAA"; : GO TO 20
50 PRINT "BBB"; : GO TO 20
60 PRINT "CCC"; : GO TO 20
70 PRINT "DDD"; : GO TO 20
```

כשהתוכנית רצה, לחץ באקראי על הספרות 1 עד 4 וראה כיצד מגיב המחשב.

הסבר

השורה החדשה היא, כמובן, שורה 30:

```
30 ON R GO TO 40, 50, 60, 70
```

והיא גורמת למחשב לפנות לשורה מתאימה בתוכנית בהתאם לערך של R. שורה זאת מחליפה, למעשה, בבת אחת 4 שורות של IF:

```
IF R=1 THEN GO TO 40
IF R=2 THEN GO TO 50
IF R=3 THEN GO TO 60
IF R=4 THEN GO TO 70
```

משימה

אם הבנת את ההסבר - בצע שינוי קטן בשורה 30 כך, שכאשר תלחץ "2" המחשב ידפיס "CCC", וכאשר תלחץ "3" המחשב ידפיס "BBB".
(תשובה 23 בעמוד 58)

? מה יקרה אם תלחץ על הסיפרה 5? או 9?

נסה.

לכאורה המחשב מגיב כאילו לחצת על 1. אבל:

■ הוסף לתוכנית את השורה הבאה:

```
35 PRINT "***"; : GO TO 2Ø
```

■ הרץ את התוכנית. לחץ על הספרות 1-4. לחץ גם על ספרות אחרות. אתה רואה כי, כאשר אתה לוחץ על סיפרה הגדולה מ-4 המחשב מתעלם משורה 3Ø וממשיך הלאה לשורה 35.

מסקנה

אם בפקודת ...ON X GO TO כתבת 6 מספרי שורות אפשריות (אחרי ה-GO TO) והמשתנה X קיבל את הערך 7 או יותר - המחשב מתעלם מכל השורה!

משימה

■ שנה את התוכנית כך, שהמחשב לא יחכה ללחיצה ממך,אלא יגריל באקראי מספר בין 1 לבין 4, ובהתאם לתוצאות ההגרלה יפנה לשורה מתאימה בתוכנית.

(תשובה 24 בעמוד 58)

חוזרים אל משחקי המספרים...

כעת יש בידך כל הכלים הדרושים כדי לכתוב את תוכנית המשחק, כפי שהוצגה בעמוד 24.

■ נסה לכתוב את התוכנית - לפני שתפנה אל הרמזים הכתובים בהמשך.

רמז 1

כדי לבצע את שלב 1 מעמוד 24 על המחשב לבצע את הפעולות הבאות:

- להגריל ערך אקראי (מ-1 עד 9) לכל אחד מהמשתנים C,B,A ו-D.
- לפנות באקראי (...ON... GO TO) אל אחת מן השורות:

```
11Ø S = A*B+C-D : PRINT S : GO TO 2ØØ
12Ø S = A+B+C-D : PRINT S : GO TO 2ØØ
13Ø S = A/B+C*D : PRINT S : GO TO 2ØØ
```

אתה יכול, כמובן, להמשיך ולהוסיף שורות כאלה כדי לקבל יותר ויותר צירופים אפשריים של פעולות חשבון.

(תשובה 25 בעמוד 59)

רמז 2

כעת עליך להוסיף עוד קטע לתוכנית, שיבצע את שלב 2 של המשחק (ראה עמוד 25):

בלחיצה על מקש כלשהו המחשב פונה אל שורה מתאימה מתוך קבוצת שורות, שהן העתק כמעט מדויק של תבניות התרגילים שבשורות הקודמות:

```
210 PRINT "S=A*B+C-D" : GO TO 10
220 PRINT "S=A+B+C-D" : GO TO 10
230 PRINT "S=A/B+C*D" : GO TO 10
```

שים לנקודות הבאות:

- סדר הפעולות בשורות 210 ואילך חייב להיות זהה לסדר הפעולות בקבוצת השורות 110 ואילך, על מנת שהתשובה תהיה נכונה.
- אם כתבת שורה כזאת:

```
ON R GO TO 110, 120, 130
```

אז אותו R ישמש אותך בשורה:

```
ON R GO TO 210, 220, 230
```

(תשובה 26 בעמוד 59)

אגב:

אם המחשב הציג בפניך את הבעיה, ואתה רוצה להשתמש במחשב עצמו לצורך חישובים:

- עצור את ריצת התוכנית (CTRL-RESET)
- בצע את החישובים הדרושים (PRINT 4*2+6*2)
- כדי להמשיך מהמקום שהמחשב עצר, פקוד:

(RETURN +) **CONT**

שפירושו "המשך בביצוע התוכנית מן המקום בו הפסקת".
(זהו קיצור של המילה האנגלית CONTINUE - המשך)
ואז המחשב ימשיך בריצת התוכנית ותוכל לראות את תשובתו.

משכללים את התוכנית

בודאי הפריעה לך העובדה שחלק מן התוצאות היו שברים-עשרוניים.
הוסף עוד שורה שתגרום למחשב לבדוק את תוצאת התרגיל.
אם התוצאה איננה מספר שלם - החזר אותו להגרלה!

רמז

? כיצד תבדוק אם משתנה כלשהו הוא מספר שלם או לא?
פקודה שלמדת בעמוד 21 תבוא לעזרתך.

(תשובה 27 בעמוד 59)

? ואולי תרצה שהתוצאה תהיה מספר חיובי דווקא?
לשם כך הוסף שורה כזאת, שלא תאפשר למחשב להציג מספרים שליליים.

(תשובה 28 בעמוד 59)

נסכם את הפרק בסדרת שאלות:

? RND(1) גורמת למחשב לבחור מספרים בין ____ ל____.

? INT(Ø.9) שווה ל-_____.

? ON 3 GO TO 3 ,3ØØ ,5Ø ,1ØØØ תגרום למחשב לפנות לשורה שמספרה _____.

? ההוראה _________ גורמת למחשב להמשיך ולרוץ בתוכנית מהמקום שבו הוא הפסיק את פעולתו.

פרק ד
מירוצי סוסים

מירוצי סוסים

נצא קצת אל האויר הפתוח - אל מגרש מירוצי הסוסים:

1

1, 2 ו-3 הם שלושה סוסים היוצאים למירוץ מצד שמאל של המסך. מי שיגיע ראשון לצד ימין של המסך - ינצח:

```
1111
22
333
```

2

המחשב מגריל מספר מתוך 1, 2 ו-3. אם עלה בגורל מספר 3, למשל, המחשב מוסיף לסוס מספר 3 עוד סיפרה בשורה שלו:

```
1111
222
3333
```

3

כאשר אחד הסוסים מגיע לקו הגמר, התחרות נפסקת. בדוגמא שלנו סוס מספר 1 ניצח! הוא הגיע לקו הגמר ראשון כי המספר שלו עלה בגורל יותר פעמים מן הסוסים האחרים:

```
111111111111
222222
3333333
```

דע לך, כי הידע שצברת עד כה מספיק כדי לכתוב תוכנית כזאת:

■ כתוב תוכנית שתבצע את משחק מירוצי-הסוסים (העזר ב- ON... GO TO...).

הערה: כתוב שורה כזאת שתעצור את ריצת התוכנית כאשר הסוס הראשון מגיע לקצה הימני של המסך.
התמודד בסבלנות עם כל הבגים שיופיעו בתוכנית.

חפש את ה"בגים"

מתכנת "ירוק" כתב את התוכנית הבאה כדי לשחק ב"מירוץ סוסים":

```
10 HOME
15 H1=1 : H2=1 : H3=1
20 R=INT (RND(1)*3) + 1
25 IF H1 OR H2 OR H3=41 THEN STOP
30 ON R GO TO 50, 60, 70
50 HTAB H1 : VTAB 5 : PRINT 1 : H1 = H1+1
60 HTAB H2 : VTAB 10 : PRINT 2 : H2 = H2+1
70 HTAB H3 : VTAB 15 : PRINT 3 : H3 = H3+1
100 GO TO 20
```

מתברר שהתוכנית איננה עובדת. יש בה מספר בגים. אנו ממליצים שתכתוב אותה במחשב ותנסה להריץ אותה.

? היכן נמצא ה"בג" הראשון וכיצד תתקן אותו?

(תשובה 29 בעמוד 60)

■ לאחר שתיקנת את הבג הראשון, הרץ את התוכנית שוב ושוב.

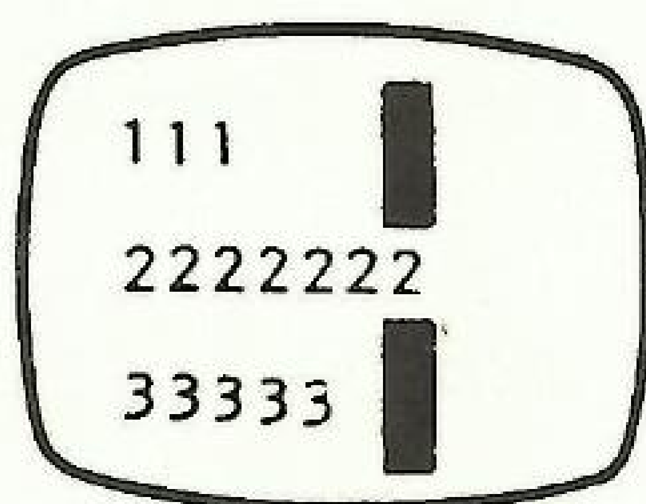
? האם שמת לב לעובדה, כי סוס 3 מגיע תמיד ראשון, סוס 2 מגיע שני וסוס 1 מגיע אחרון? מדוע?

■ תקן את הבג.

(תשובה 30 בעמוד 60)

הצעות לשכלולים

■ צייר על המסך קו-גמר אליו צריכים הסוסים להגיע: בדוגמא שלנו ניצח סוס 2 כי הוא דרך על קו-הגמר.



■ הוסף פקודות כאלה שיגרמו למחשב לשאול אותך לפני המירוץ על איזה סוס אתה מהמר. (INPUT)

קיצור התוכנית בעזרת DIM

תאר לעצמך שאתה רוצה לבנות תוכנית של מירוצי-סוסים עבור 9 סוסים - התוכנית תהיה די ארוכה ותיאלץ לשכפל הרבה שורות דומות.

ניתן להוסיף סוסים לתוכנית - וגם לקצר אותה!

כיצד?

לשם כך עליך ללמוד את הפקודה DIM (דים).

(DIM הוא קיצור של DIMENSION - מימד)

מחק את התוכנית הקודמת מן המחשב (או הקלט אותה על דיסק).

כתוב את השורה

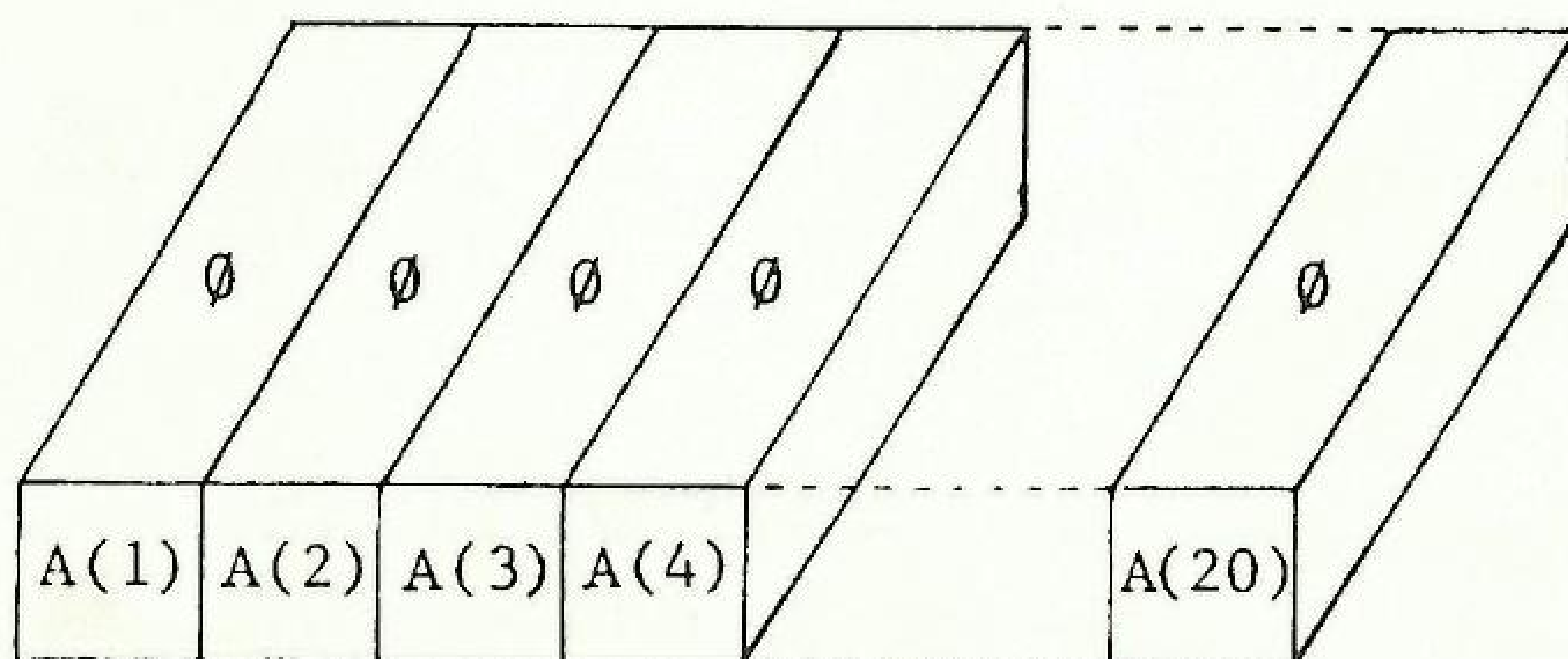
(RETURN +) DIM A (2Ø)

לכאורה לא קרה דבר.

אך דע לך, כי המחשב הכין בזכרונו מקומות ל-2Ø משתנים:

A(1), A(2), ...A(2Ø)

בשלב זה לכולם יש ערך Ø:



(אגב: יש גם A(Ø) וגם לו יש מקום בזכרון ובשלב זה גם ערכו Ø - אך אנו נתעלם ממנו.)

קבוצה כזאת של משתנים נקראת **מערך – ARRAY** של משתנים.

לכולם אותו שם משפחה (במקרה שלנו - A) ולכל אחד "שם פרטי" משלו:

A (12)

שם משפחה ← → **שם פרטי**

■ פקוד על המחשב להדפיס את ערך המשתנה (A(12.

המחשב כתב _____ (1 ,Ø)

? ומה יקרה אם תפקוד עליו להדפיס את (A(25? נסה!

המחשב הודיע: BAD SUBSCRIPT ERROR

לא קיים משתנה עם "שם פרטי" כזה. יש רק 2Ø משתנים במערך והמחשב מודיע לך על כך.

יש גבול לזכרון

? מה יקרה אם תפקוד על המחשב לפתוח בזכרונו מערך בן 10,000 אברים? נסה!

```
DIM Z (1ØØØØ)
```

המחשב מודיע OUT OF MEMORY ERROR

פירושו של דבר, שלמערך בגודל כזה אין מקום בזכרון של המחשב.

? מה עושה התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM C(4)
2Ø FOR N=1 TO 4
3Ø INPUT C(N)
4Ø NEXT N
```

■ הרץ את התוכנית. המחשב מבקש ממך את ערכו של (C(1.
בחר מספר כלשהו, הדפס אותו ולחץ RETURN. כעת המחשב מבקש את ערכו של (C(2, וכן הלאה עד (C(4.
שים לב לשימוש שעשינו במשתנה N, כדי לקרוא לכל אחד מאברי-המערך.

■ תן הוראה למחשב להדפיס את (C(1. האם זה הערך שנתת לו?

■ הוסף לתוכנית עוד שורות כך, שאחרי "טעינת" כל אברי המערך ב-INPUT, יציג המחשב אותם אוטומטית על המסך:

המספרים פה הם דוגמאות בלבד. על המסך שלך יופיעו הערכים שאתה הכנסת למערך!

```
C(1) = 4
C(2) = 7
C(3) = 152
C(4) = 13
```

(תשובה 31 בעמוד 60)

■ נקה את זכרונו של המחשב (NEW).

■ הגדר את המערך הבא:

DIM Z (5Ø)   (RETURN +)

נניח שאנחנו מעונינים להגדיל את מספר האברים של המערך Z ל-1ØØ. נסה!

קרוב לודאי שפקדת

DIM Z (1ØØ)

אבל המחשב ענה:

REDIM'D ARRAY ERROR

מסקנה המחשב אינו יכול לחזור ולהגדיר מערך בעל אותו שם משפחה שכבר נמצא בזכרון!

הערה: אם אתה עומד להשתמש במערך שאין בו יותר מ-1Ø אברים - אין לך צורך להגדיר אותו בעזרת DIM כלל!

■ נסה לכתוב:

```
PRINT G(9)
PRINT G(11)
```

המחשב מודיע

BAD SUBSCRIPT ERROR

כלומר, התייחסת למשתנה G(11) שלא הוגדר במערך G.

(אמרנו שמותר עד 1Ø אברים ללא DIM)

? נניח שכתבת: (אחרי NEW)

```
DIM A(7)
DIM B(3Ø)
DIM C(5ØØ)
```

מה יענה לך המחשב על כל אחת מן השורות הבאות:

אם תכתוב PRINT A(6), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב PRINT B(4Ø), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב PRINT D(8), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב PRINT C(5ØØ), המחשב יכתוב ________________

אם תכתוב DIM A(13), המחשב יכתוב ________________

(הסבר בתשובה 32 בעמוד 60)

■ מחק הכל (NEW) והמשך:

■ הרץ את התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM C(15)
2Ø R=INT (RND(1)*15) + 1
3Ø C(R) = 5
4Ø PRINT R
```

? מי מאברי המערך C שווה ל-Ø, ומי מהם שווה ל-5?

■ בדוק על המחשב אם צדקת. מה ערכם של שאר האברים?

■ חזור והרץ את התוכנית ותיווכח לדעת שהמחשב נותן לאחד מאברי המערך, באופן אקראי, את הערך 5 - בהתאם לתוצאות ההגרלה.

? מה תבצע התוכנית אם תשנה את שורות 3Ø ו-4Ø:

```
3Ø C(R) = C(R) + 5
4Ø GO TO 2Ø
```

■ הרץ את התוכנית לאחר השינוי.

- האם אתה רואה משהו על המסך?
- האם התוכנית אכן רצה כל הזמן?

ובכן - המחשב אינו נח לרגע: הוא מגריל כל הזמן בין אברי-המערך ומגדיל ב-5 את האיבר שעלה בגורל.

■ עצור את ריצת התוכנית.

■ פקוד על המחשב להדפיס את כל אברי-המערך בדרך הבאה:

```
FOR N=1 TO 15 : PRINT "C(";N;") = ";C(N) : NEXT
```

לחץ RETURN על השורה הזאת (ללא מספר שורה!)

אתה רואה כי על המסך יש לאברי-המערך ערכים שונים בהתאם להגרלה שערך המחשב ללא הפסק.

עכשיו יש בידך את כל הכלים לשכלל את מירוץ הסוסים:

- קצר את התוכנית בעזרת DIM.
- הגדל את מספר הסוסים ל-9.
- המחשב עוצר את המירוץ כשהסוס הראשון מגיע לסיום.
- המחשב מדפיס את מספרו של הסוס הזוכה.

(התוספות לתוכנית בתשובה 33 בעמוד 60)

- כשיש מספר אנשים הרוצים לשחק יחד במירוץ הסוסים - המחשב שואל כל אחד לשמו ועל איזה סוס הוא מהמר. בסיום המירוץ מודפס מספרו של הסוס הזוכה ושמו של המהמר עליו.

- המחשב מדפיס גם את הזוכים במקומות השני והשלישי.

פרק ה
משחקי מילים

מבוא

ב"משחקי-מילים" אנחנו מתכוונים לאוסף תוכניות, אשר בעזרתן תוכל לתרגל, בדרך משעשעת כתיבה נכונה של מילים באנגלית ובעברית (בתנאי שהמחשב שלך יודע להדפיס בעברית).

אנחנו מתארים לעצמנו, כי כבר עכשיו יש לך מספר רעיונות למשחקי-מילים. בפרק זה נפתח מספר משחקי-מילים ותוך כדי כך נצייד אותך בכלים תכנותיים חדשים הדרושים לשם ביצוע המשימות.

משחק 1 – הבזקי מילים

1 אתה מלמד את המחשב מספר מילים. לצורך הדגמה אנו נבחר במספרים: ONE, TWO, THREE וכן הלאה עד TEN.

2 המחשב בוחר באקראי את אחת המילים שלימדת אותו ו"מבזיק" אותה על המסך לזמן קצר.

עליך לזהות את המילה ולכתוב אותה נכון:

- אם צדקת - המחשב עובר למילה הבאה.
- אם טעית - המחשב מודיע לך כי טעית - ומבזיק אותה שנית, לפרק זמן ארוך יותר.
- אם טעית שוב - המחשב מציג לך את המילה וממתין ללחיצת מקש, כדי לעבור למילה הבאה.

לדעתנו אתה יכול לגשת לבנות את המשחק הזה, ללא צורך ברמזים שלנו. נסה!

ואם בכל זאת אתה מתקשה...

רמז 1

כמו שיש מערכים מספריים (אינך זוכר? ראה עמוד 32) יש גם מערכים מחרוזתיים!

למשל:

```
DIM A$(2)
A$(1) = "APPLE"
A$(2) = "MAKH-SHEVET"
```

- גם במערכים מחרוזתיים אין צורך להגדיר (DIM) מערך מחרוזתי של עד 1Ø מחרוזות.
- אורך כל מחרוזת - מכסימום 256 סימנים.

רמז 2

- בקטע הראשון של המשחק אתה "מלמד" את המחשב את המילים שאתה רוצה שישתתפו במשחק - על ידי טעינתן לתוך מערך מחרוזתי (בעזרת INPUT).
- בקטע השני - המשחק עצמו - המחשב מבזיק (מראה על המסך לפרק זמן קצר ומוחק) את המילים שהוא "למד", כמו שמתואר בעמוד 37.

הערה חשובה

הפקודה RUN מוחקת את כל המשתנים ולכן גם את כל המערכים. לכן, לאחר שלימדת את המחשב את המילים "החדשות", הזהר לא לפקוד RUN.

במקום RUN תוכל לפקוד GO TO.

(המשחק עצמו בתשובה 34 בעמוד 61)

הפתעה לא נעימה

בכל פעם שאתה מוסיף שורה לתוכנית, משנה שורה קיימת או מוחק שורה מן התוכנית - המחשב שוכח את <u>כל</u> המילים שלימדת אותו! במילים אחרות - בכל פעם שאתה משנה את התוכנית - כל המשתנים המספריים מתאפסים וכל המשתנים המחרוזתיים נהפכים למחרוזת ריקה - כאילו פקדת RUN!

נסה למחוק שורה כלשהי (אפילו כזו שאינה קיימת) ותראה שהמחשב "שכח" את המילים שלימדת אותו.

כדי להתגבר על בעיה זו תלמד את הפקודות הבאות:

קליטת נתונים – READ DATA

כתוב NEW והעתק למחשב את התוכנית הבאה:

(אם חבל לך על תוכנית הבזקי-המילים - דאג להקליט אותה קודם!)

```
10 READ X
20 DATA 5,6,7
```

שים לב כי הנתונים בפקודת DATA מופרדים על-ידי פסיק.

הרץ את התוכנית.

לכאורה דבר לא קרה. אבל -

? מה לדעתך ערכו של המשתנה X?

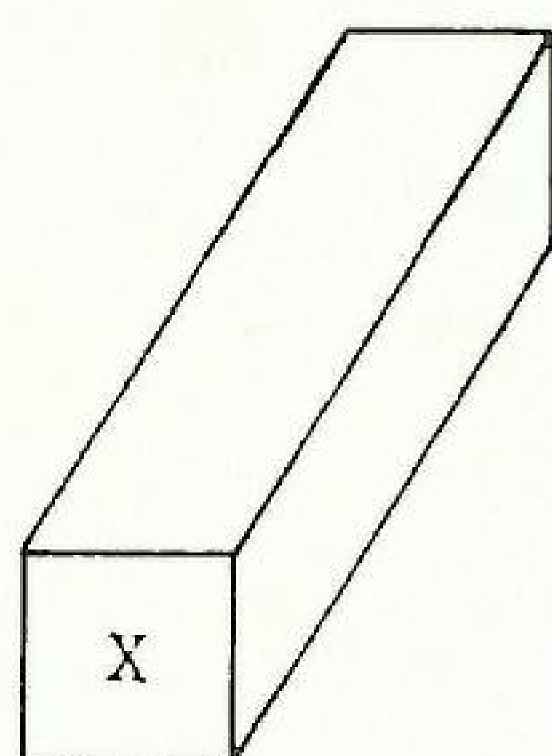
פקוד על המחשב להדפיס את ערכו של X ובדוק אם צדקת.

בוא נראה מה הבין המחשב מן התוכנית הקצרה הזאת:

- כאשר הגיע המחשב לשורה 10 וקרא שם:

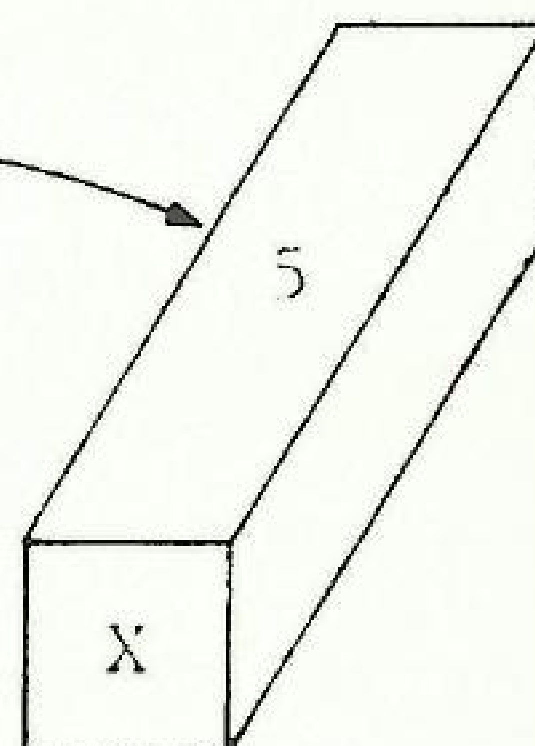
  10 READ X

  הוא הכין מיד תא בזכרון וקרא לו X:



מיד לאחר מכן הוא פונה לשורה בתוכנית ששם כתוב לו DATA - נתונים - ומעתיק את המספר הראשון בשורה לתא X:

20 DATA 5, 6, 7



כתוב במחשב, ללא מספר שורה: READ X

? מה עכשיו ערכו של X?

בדוק על המחשב אם צדקת (PRINT X).

הסבר

בזכרונו של המחשב יש לשורת הנתונים (DATA) **סמן נתונים** המסמן למחשב איזה נתון עליו לקרוא.

לפני שהמחשב מבצע פעם ראשונה את פקודת ה-READ, מצביע הסמן על הנתון הראשון:

```
20 DATA 5, 6, 7
        ↑
```

ולכן, לאחר שביצע המחשב פעם ראשונה READ X, הוא הכניס לתא X את הערך 5.

מיד אחר כך קפץ סמן-הנתונים לנתון הבא:

```
20 DATA 5, 6, 7
           ↑
```

ולכן, כשביצע המחשב פעם נוספת READ X, קיבל X את הערך ___.

? מה יהיה ערכו של X לאחר שיבצע המחשב READ X בפעם השלישית?

______

? מה יקרה אם ינסה המחשב לבצע READ X בפעם הרביעית?

■ נסה! כתוב READ X (ולחץ RETURN).

המחשב מודיע: OUT OF DATA ERROR

אין יותר נתונים בשורת הנתונים, סמן הנתונים "נפל" מן השורה והמחשב מודיע OUT OF DATA - נגמרו הנתונים.

? מה יופיע על המסך אם תריץ את התוכנית הבאה:

```
10 FOR N=1 TO 4
20 READ X
30 PRINT X
40 NEXT N
50 DATA 1, 3, 8, 13
```

■ הרץ ובדוק אם צדקת.

■ הכנס בתוכנית שינוי קל כך, שיופיעו על המסך רק המספרים 1 ו-3.

(תשובה 35 בעמוד 61)

? מה יקרה אם תכתוב את שורת ה-DATA לפני שורת ה-READ בתוכנית?

העבר את שורת הנתונים לתחילת התוכנית ובדוק.

מסקנה

שורת ה-DATA יכולה לבוא בכל מקום בתוכנית. כאשר המחשב מגיע לפקודת READ הוא קופץ לשורת ה-DATA הראשונה הכתובה בתוכנית ללא קשר למספר השורה שלה.

נהוג, עם זאת, לרשום את ה-DATA בסוף התוכנית.

רצוי, מכל מקום, לא להכניס אותה לתוך לולאה כדי שהמחשב לא יחזור ויקרא אותה שוב ושוב ללא צורך.

? מה ידפיס המחשב על המסך כשתריץ את התוכנית הזאת:

```
10 READ X
20 READ Y
30 PRINT X/Y
40 DATA 10, 2
```

חשבת? - הרץ ובדוק.

משימה

הוסף פקודת GO TO ושנה את שורת ה-DATA כך, שהתוכנית תדפיס על המסך את התרגילים הבאים ואת התוצאות שלהם:

11 : 17 =

35 : 18 =

19 : 37 =

34 : 83 =

96 : 33 =

(תשובה 36 בעמוד 61)

? האם המחשב הודיע OUT OF DATA?

דרך אחת להתגבר על כך כבר ראינו - משתמשים ב-FOR-NEXT

(ראה עמוד 40).

לפניך שיטה נוספת להתגבר על הודעת OUT OF DATA:

```
10 READ X
20 READ Y
30 IF X= -1 THEN END
40 PRINT X/Y
50 GO TO 10
60 DATA 11,17,35,18,19,37,-1,-1
```

?
- האם תוכל להסביר מתי תוכנית זו תיעצר ומדוע?
- האם תופיע ההודעה OUT OF DATA?
- האם חייבים לכתוב פעמיים 1- בשורת ה-DATA או פעם אחת תספיק?

■ מחק את ה-1- האחרון ובדוק!

(תשובה 37 בעמוד 62)

חידה

בתוכנית זו יש בג! מהו?

```
10 FOR N=1 TO 5
20 DIM X(5)
30 READ X(N)
40 NEXT N
50 DATA 1, 13, -5,  7 ,0
```

(תשובה 38 בעמוד 62)

? מה תבצע התוכנית הבאה:

```
10 READ A$
20 PRINT A$
30 GO TO 10
40 DATA DANI, OFER, DAFNA, KINERET
```

■ נסה.

הסבר

פקודות READ-DATA יכולות "לטפל" גם במחרוזות. עליך להקפיד, פשוט, לא לנסות להכניס מחרוזת לתוך תא של משתנה מספרי:

השמט את הסימן $ בשורות 1Ø ו-2Ø וראה כיצד המחשב מגיב.

אגב בשורת ה-DATA אין צורך להכניס את המחרוזות לתוך מרכאות: אם המשתנה הוא מחרוזתי (מסתיים בסימן - $) המחשב מתיחס אוטומטית לנתונים כאל מחרוזות!

RESTORE

הכנס לתוכנית, הנמצאת כבר במחשב, את השורה הבאה:

```
25 IF A$ = "KINERET" THEN RESTORE
```

(החזר את ה-$ לשורות 1Ø ו-2Ø)

והרץ את התוכנית.

הפעם התוכנית לא נעצרה, אלא המשיכה והדפיסה את השמות שוב ושוב! מדוע?

ביצוע **RESTORE (רִיסְטוֹר)** פירושו הוראה לסמן הנתונים של ה-DATA **לקפוץ לתחילת הנתונים** ובמקרה שלנו:

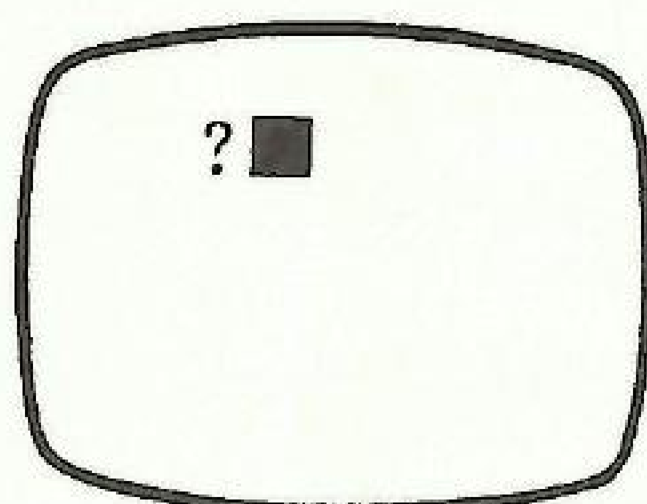
```
4Ø DATA DANI, OFER, DAFNA, KINERET
```

RESTORE

ואז, ב-READ הבא, המחשב קורא שוב את הנתון הראשון!

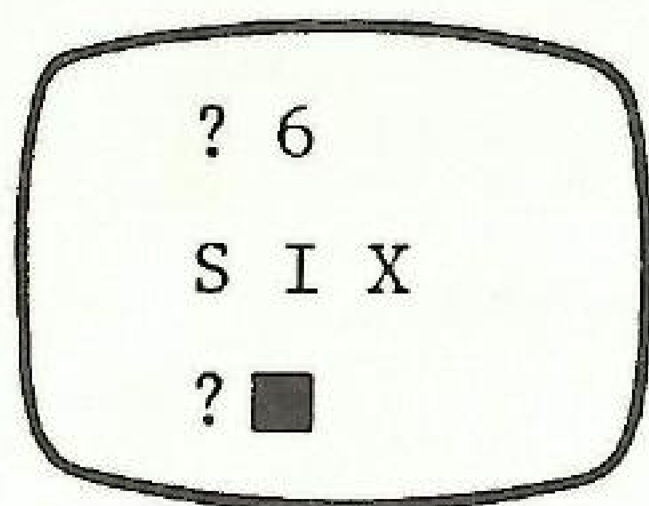
משימה: - המחשב "יודע" אנגלית!

1



לפניך משימה שכבר ביצעת בעמוד 16: המחשב שואל אותך (GET) איזה מספר אתה בוחר - נניח בין 1 לבין 9:

2



נניח שבחרת במספר 6. המחשב מדפיס את המילה "SIX" (שש באנגלית) ומאפשר לך שוב לבחור מספר:

וכך, עבור כל סיפרה שתכתוב - המחשב יכתוב לך את הסיפרה באנגלית.

הפעם בצע משימה זו בעזרת READ-DATA.

זקוק לרמז?

? מה יודפס על המסך בתוך ריצת התוכנית הבאה:

```
1Ø FOR N=1 TO 3
2Ø READ A
3Ø NEXT N
4Ø PRINT A
5Ø DATA 7, 6, 15, 4, 3
```

(פתרון המשימה בתשובה 39 בעמוד 62)

חזרה למשחקי המילים

חזור כעת לתוכנית הבזקי-המילים והכנס את המילים החדשות לתוכנית בעזרת READ-DATA.

בכל פעם שתריץ את התוכנית, המחשב יטען מחדש את המערך המחרוזתי מתוך שורת-הנתונים (DATA) - וכך לא תצטרך לדאוג פן המחשב "ישכח" את המילים החדשות!

משחק 2 – הכתבה

לפני שנתאר את המשחק השני נחשוב מעט קדימה:

בסוף הפרק הזה יהיו לך מספר תוכניות של מספר משחקי-מילים.

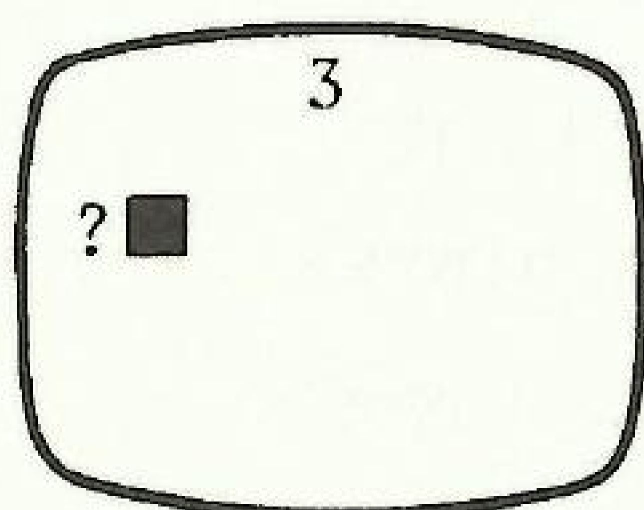
ודאי תרצה לחבר את כולן לתוכנית אחת גדולה.

כדי להתכונן לאפשרות כזאת, כדאי שתיתן לשורות של התוכנית של משחק 2 מספרים גדולים יותר - למשל מ-3ØØ עד 5ØØ, למשחק מספר 3 מ-6ØØ עד 9ØØ, למשל, וכך הלאה.

בסוף הפרק נדון בשאלה כיצד לחבר את כל המשחקים לתוכנית אחת גדולה.

המשחק עצמו

1 המחשב מגריל מספר באקראי ומציג אותו על המסך. עליך לכתוב את המספר כמילה.



2

- אם כתבת נכון - המחשב מגריל מספר נוסף.
- אם טעית - המחשב מודיע לך על כך.

הערה חשובה

אנחנו נלמד את המשחקים כאילו המילים אותם אתה רוצה לתרגל בכתיבה נכונה הן של המספרים (1-10).
אתה יכול לבחור בדרכים אחרות:

- אם יש לך אותיות עבריות במחשב - המשחק יהיה שהמחשב מציג את המילה העברית - ועליך לכתוב את המילה האנגלית או להיפך.
- אם אין לך אותיות עבריות - המחשב יכתוב "KELEV" (כלב) ועליך יהיה לכתוב "DOG".

■ כתוב את התוכנית של משחק 2. יש לך את כל הידע הדרוש.
רמז: טובים שני מערכים ממערך אחד...

(תשובה 40 בעמוד 62)

משחק 3 – אותיות חסרות

1 המחשב מציג על המסך את אחת המילים שלימדת אותו - אבל אות אחת, אקראית חסרה ובמקומה יש מקף:

```
EI-HT
```

2 עליך לכתוב את המילה הנכונה בשלמותה והמחשב יודיע לך אם כתבת אותה נכון או לא:

```
EI-HT
EIGHT
VERY GOOD!
```

לשם כך עליך לדעת איך אפשר להתיחס לכל אות או סימן בתוך מחרוזת:

MID$ (מִיד־דולר)

■ כתוב במחשב:

```
X$ = "ABCDEF"
```

■ אח"כ כתוב:

```
PRINT MID$ (X$,3,2)
```

בתגובה המחשב כתב ________.

? מה הבין המחשב בפקודה PRINT MID$ (X$, 3, 2)

המחשב הבין שהוא צריך להדפיס מתוך המחרוזת X$, החל מהאות ה-3 שתי אותיות:

האות ה-3
"A B C D E F"
2 אותיות

פקוד על המחשב:

- להדפיס את האותיות BCD מתוך המחרוזת X$.
- להדפיס את האות החמישית מתוך X$.

(תשובה 41 בעמוד 63)

חידה

? מה יקרה אם תשמיט את המספר האחרון שבסוגריים:

PRINT MID$ (X$, 3)

נסה!

המחשב הדפיס את כל הסימנים מהסימן השלישי עד סוף המחרוזת.

חוזרים למשחק 3

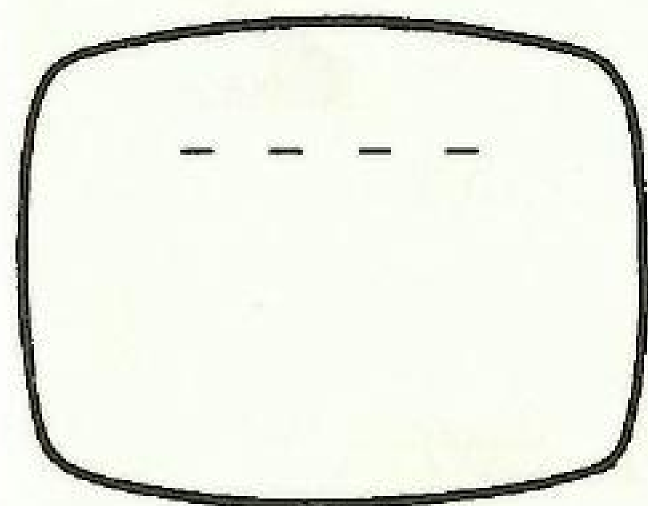
כעת, לאחר שאתה שולט בפקודה MID$ חזור לתיאור של משחק 3 (ראה עמוד 45) וכתוב את התוכנית המבצעת משחק זה.

(תשובה 42 בעמוד 63)

משחק 4 – ניחוש מילים

1

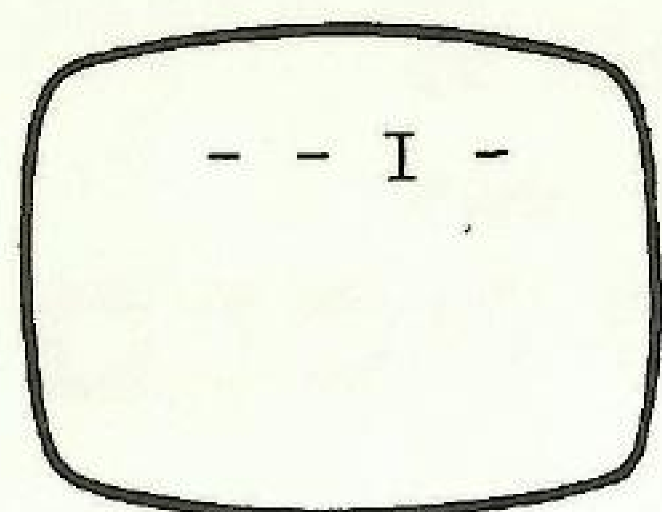
המחשב מגריל מילה מאוצר המילים שלמד ומציג על המסך קוים (סימני "-") כמספר האותיות שבמילה:



(נניח שהמילה NINE עלתה בגורל)

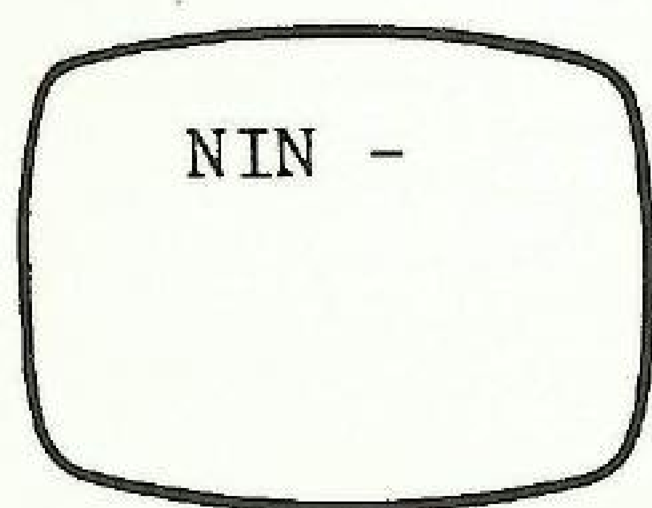
2

עליך לנחש מהי המילה. נניח שאתה אינך יודע מה המילה, ורוצה לבדוק אם האות "I" נמצאת בה. אתה לוחץ על המקש "I". מיד המחשב מדפיס את האות I במקומה הנכון:



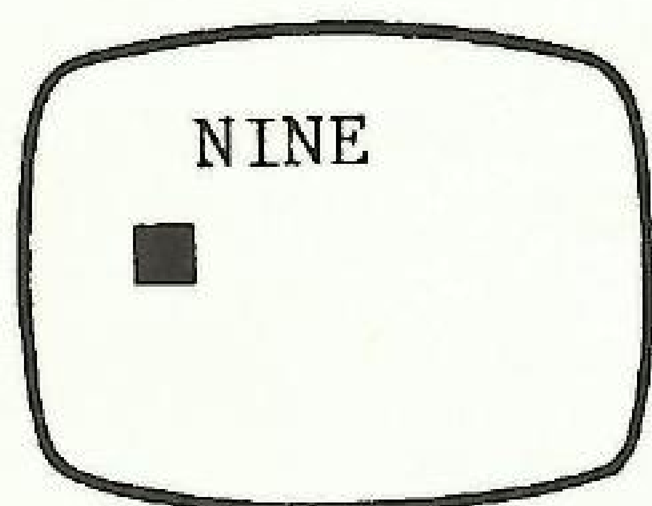
3

אם אתה לוחץ על מקש של אות שאיננה במילה - המחשב איננו מגיב.
אם אתה לוחץ על מקש של אות הנמצאת פעמיים במילה - המחשב מדפיס אותה פעמיים. נניח שלחצת על "N":



4

ברגע שכל המילה כתובה על המסך - אתה לוחץ על "הדק" (נניח הסימן "=") והמחשב עובר למילה הבאה:



ושוב - סיפקנו לך כבר את כל הכלים התיכנותיים הדרושים כדי לכתוב את התוכנית של משחק זה.
נסה לכתוב אותה בעצמך לפני שתפנה לתשובה...

(תשובה 43 בעמוד 63)

התוכנית הגדולה

לפני שתרוץ קדימה בפיתוח משחקים נוספים ותשכלל את המשחקים הקיימים, הבה נעצור ונארגן את תוכניות המשחקים שפיתחת עד כה, בתוך תוכנית אחת גדולה.
החלקים העיקריים של תוכנית זאת יהיו:

- **קליטת מילים:** בחלק זה של התוכנית יקלוט המחשב את כל הנתונים (DATA) לתוך המערכים השונים המופיעים במשחקים.

- **תפריט-MENU:** על המסך תופיע רשימה של משחקי המילים: אם המחשב שלך יודע עברית - רצוי שהרשימה תופיע

(המשך בעמוד הבא)

על המסך בעברית.
לאחר שתקיש את המספר של המשחק, המחשב יפנה למשחק המתאים...

חשחקי מילים
1) הבזקי מילים
2) הכתבה
3) אותיות חסרות
4) ניחוש מילים

לחץ על מספרו של המשחק המבוקש

- **משחקי מילים:** חלק זה הוא אוסף התוכניות השונות של משחקי המילים כמו אלו שפיתחת קודם.
בכל שלב של המשחק תוכל לפקוד על המחשב לחזור לתפריט על-מנת לבחור משחק חדש.

אם הגעת עד כאן, אנחנו בטוחים כי לא יקשה עליך לפתור בעצמך את כל הבעיות התכנותיות הקשורות בבניית התוכנית הגדולה.

ולסיום

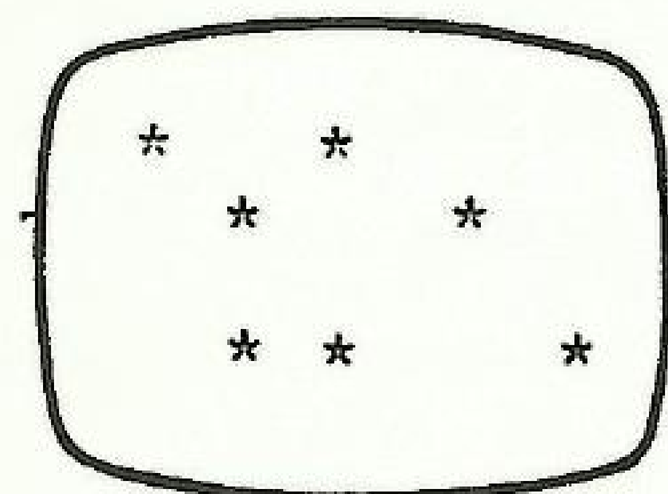
הנה עוד כמה רעיונות לגבי משחקים נוספים ושכלולם של הקיימים:

- "אותיות מבולבלות" - המחשב מציג על המסך את האותיות של המילה בסדר מבולבל (למשל TFAHRE) ועליך לרשום את המילה עצמה (FATHER).
- אם שגית - המחשב מציג את המילה שהכנסת והטעויות שבמילה מהבהבות.
- אם ענית ללא שגיאות - דאג לכך שהמילה לא תחזור פעם נוספת.
- אם שגית במילה - היא חייבת לחזור (בהמשך).
- לאחר שניסית פעמיים לכתוב ולא הצלחת - המחשב מציג את התשובה הנכונה וממשיך בהצגת מילים נוספות.

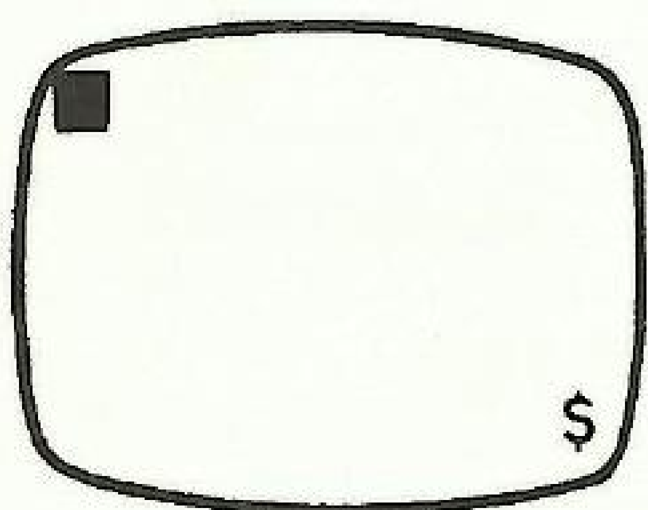
המשך ופתח את התוכנית כיד הדמיון הטובה עליך...

פרק ו
מחפשים את המטמון: משחק מסכם

במשחק שלפניך תצטרך לגייס את כל היידע שצברת לאורך 3 החוברות:



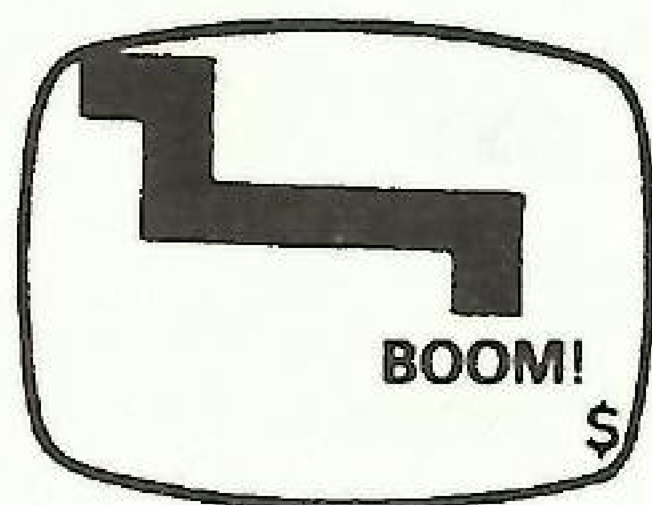
1 עם תחילת המשחק המחשב "מפזר" 2Ø מוקשים באופן אקראי (RND). לאחר כ-5 שניות נעלמים המוקשים מן המסך.



2 אחרי שהמוקשים נעלמו מן המסך (אך לא מזכרונו של המחשב) (DIM), הופיעו מחפש-האוצרות (■) והמטמון ($)

משימתך להביא את מחפש האוצרות אל המטמון מבלי לעלות על אחד המוקשים הבלתי-נראים!
(המחשב זוכר את מיקומם וגם עליך לזכור, פחות או יותר, היכן הם נמצאים).

3 מחפש האוצרות יכול ללכת רק ימינה או למטה (עיפרון-וידאו). אם הוא עולה על מוקש - המחשב כותב על המסך, ליד המוקש את המילה "BOOM!"



במהלך 3 החוברות עליהן עברת, צברת את כל הידע הדרוש על-מנת לכתוב את התוכנית של המשחק הזה.
נסה לבצע זאת בכוחות עצמך. בדוק כל שלב על-ידי הרצתו על המחשב. מצא בגים ופתור אותם.
אם בכל זאת אתה מתקשה - פנה לרמזים בעמוד הבא.

רמז 1

הבעיה העיקרית בתיכנות המשחק היא - לפזר 2Ø מוקשים ולשמור את מיקומם בזכרון כך, שכאשר מחפש האוצרות יעלה על אחד מהם - המחשב יידע זאת וידפיס !"BOOM".

לשם כך אפשר להשתמש בשני מערכים:

	DIM V(2Ø)	DIM H(2Ø)
המוקש הראשון נמצא ב-	VTAB V(1)	HTAB H(1)
המוקש השני נמצא ב-	VTAB V(2)	HTAB H(2)
המוקש השלישי -	VTAB V(3)	HTAB H(3)
	⋮	⋮
המוקש האחרון נמצא ב-	VTAB V(2Ø)	HTAB H(2Ø)

נסה עכשיו לבנות את התוכנית.

רמז 2

? מה עושה התוכנית הבאה:

```
1Ø DIM H(15), V(15)
2Ø FOR N=1 TO 15
3Ø H(N)=INT(RND(1)*38)
4Ø V(N)=INT(RND(1)*1Ø)
5Ø HTAB H(N):VTABV(N):PRINT "*"
7Ø NEXT N
```

רמז 3

כדי לבדוק בכל צעד של מחפש האוצרות אם הוא עלה על מוקש או לא, יש לבצע סריקה (FOR-NEXT) של שני המערכים.

הערה: הרמזים הללו מכוונים לדרך פתרון אחת. יש, כרגיל, דרכים נוספות לבנות את המשחק. אתה רשאי, כמובן, להתעלם מן הרמזים ולפתור הכל בדרך אחרת.

(התוכנית המלאה בתשובה 44 בעמוד 50)

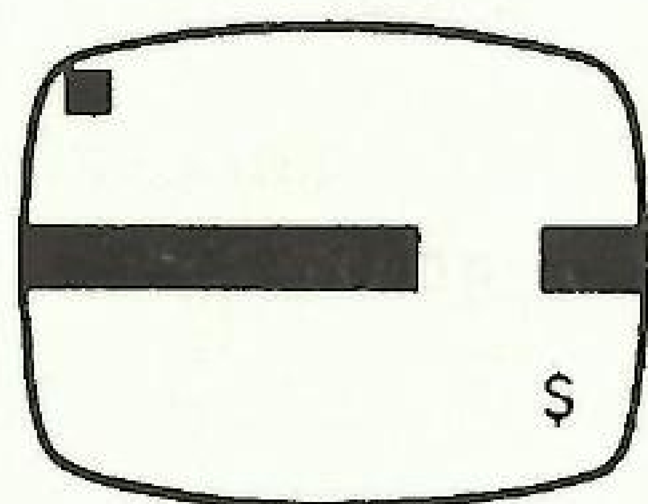
משכללים את התוכנית

נסה להכניס את השיכלולים הבאים:

- לפני שהמשחק מתחיל, שואל אותך המחשב לשמך. אם הגעת למטמון הוא מדפיס: "יפה מאוד משה" או כל מחמאה אחרת שתבחר.
- עלית על מוקש? המחשב מדפיס "BOOM!" ומפסיק את המשחק.
- הגעת למטמון? המחשב מציג לך את המוקשים שהיו מפוזרים בשטח - והפעם אינו מוחק אותם יותר, כדי שתראה איזה סכנות עברת...
- המשחק קל מדי?

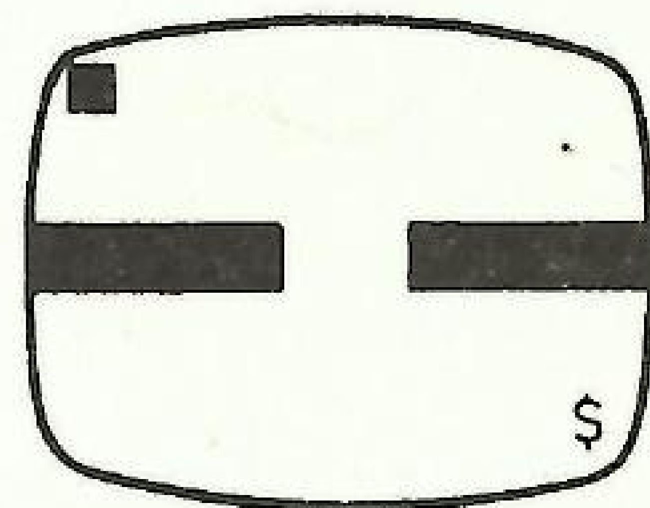
אחרי שהמוקשים נעלמים מופיע מעבר צר:

מותר לעבור רק דרך המעבר!
וגם להזהר מן המוקשים...

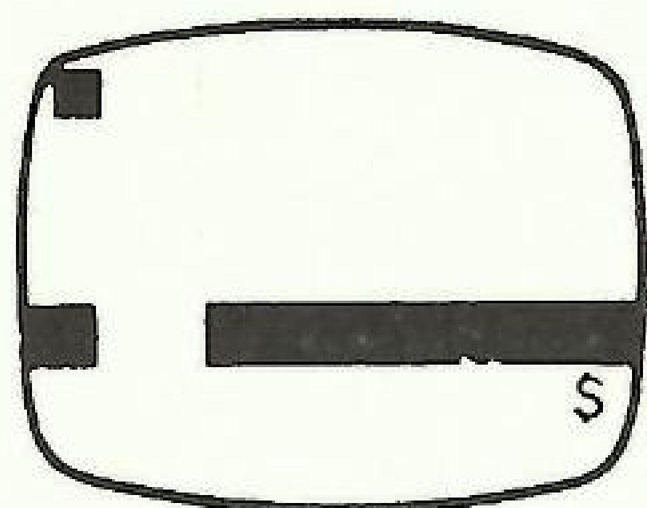


- עדיין קל מדי?

אחרי שהמוקשים נעלמים מופיע המעבר בשורה אקראית!
ואולי גם בעמודה אקראית:



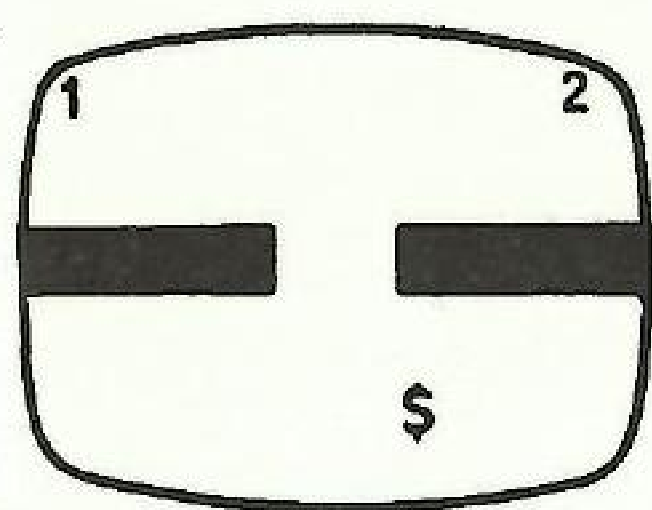
פעם כך



ופעם כך (RND)

- ואולי המחשב יגיד לך כמה זמן "לקח" לך להגיע אל המטמון?
- הכנס את השיכלול הבא: מותר לך לבקש עזרה פעם אחת: ואז "מדליק" המחשב את המוקשים הנסתרים לזמן קצר ומעלים אותם.

- ועוד שיכלול: המחשב שואל על כמה מוקשים אתה מוכן להמר.
- אתה מנסה להגיע מפינה אחת וחברך מפינה אחרת. מי שמגיע ראשון - מנצח:



וכעת:

הוסף צלילים לתוכנית שלך!

שאלת חזרה לסכום

לפניך רשימה מלאה של המושגים שנלמדו ביחידה זו.
עבור על כל אחד מהם, ובדוק אם אתה זוכר אותם.
(תוכל לרענן את זכרונך בעזרת מספרי העמודים המופיעים בסוגריים ליד כל מושג.)

(7) IF... THEN...
(9) GET
(15) ההדק
(19) STOP
(20) RND(1)
(21) INT
(23) AND
(24) OR
(26) ON... GO TO...
(28) CONT
(32) DIM A( )
(38) DIM A$( )
(39) READ-DATA
(40) סמן נתונים
(43) RESTORE
(45) MID$( )

ולסיום

הגעת לסופה של יחידת הלימוד השלישית של מחשבת.
תוך כדי פיתוח המשחקים למדת להשתלט על רוב הכלים הקיימים בשפת ה-BASIC של ה-APPLE.
אנו מקורים שהשתלטת על המחשב בדרך פעלתנית ומהנה.
עכשיו אתה יכול לפתח תוכניות הקרובות לתחומי התעניינותך.

שים לב! חוברת 4 של מחשבת, הנקראת "גרפיקה עדינה", תעסוק בתחום הגרפיקה העדינה (HIGH RESOLUTION) המיוחד ל-APPLE.

תשובות

<u>תשובה 1 מעמוד 7</u>

```
10 HOME
20 INPUT A
30 IF A=1 THEN PRINT "ONE"
40 IF A=2 THEN PRINT "TWO"
50 IF A=3 THEN PRINT "THREE"
60 IF A=4 THEN PRINT "FOUR"
:
:
110 IF A=10 THEN PRINT "TEN"
150 GO TO 20
```

<u>תשובה 2 מעמוד 8</u>

```
10 HOME
20 INPUT A$
30 IF A$="D" THEN PRINT "DANI"
40 IF A$="L" THEN LIST
50 IF A$="N" THEN NEW
100 GO TO 20
```

<u>תשובה 3 מעמוד 9</u>

```
10 HOME
20 H=20:V=10:HTAB H:VTAB V:PRINT "*"
30 INPUT A$
40 IF A$="K" THEN H=H+1
50 IF A$="J" THNE H=H-1
60 IF A$="I" THEN V=V-1
70 IF A$="M" THEN V=V+1
80 HTAB H:VTAB V:PRINT "*"
100 GO TO 30
```

תשובה 4 מעמוד 10

- המחרוזת A$ בנויה מסימן אחד.
- לאחר הפקודה GET A$, המשתנה A$ איננו יכול אף פעם להיות יותר ארוך מסימן אחד, כיון שאחרי שתלחץ על מקש כלשהו - המחשב מיד ממשיך הלאה בביצוע התוכנית!

תשובה 5 מעמוד 10

יש להוסיף:

```
72 IF H=41 THEN H=40
74 IF H=0 THEN H=1
76 IF V=0 THEN V=1
78 IF V=24 THEN V=23
```

תשובה 6 מעמוד 11

יש להוסיף או לשנות:

```
25 B$="*"
35 IF A$="^" THEN GET B$
80 HTAB H:VTAB V:PRINT B$
```

תשובה 7 מעמוד 11

יש להוסיף:

```
37 IF A$="-" THEN K=1
38 IF A$= "=" THEN K=0
39 IF K=0 THEN HTAB H:VTAB V:PRINT "□"
```

תשובה 8 מעמוד 11

יש להוסיף:

```
90 HTAB 2:VTAB 2:PRINT "H=";
   H; " □ "
95 HTAB 32:VTAB 2:PRINT "V=";V; "□"
```

תשובה 9 מעמוד 11

למרבה הפלא, ברגע שתלחץ על מקש שאיננו "N", המחשב יצא מתוך התוכנית. הדבר קורה בגלל שהמחשב מגיע לפקודה GO TO 10 רק אם תלחץ על "N". לכן הזהר: אל תכתוב בהמשך לפקודת IF פקודות אשר המחשב צריך להגיע אליהן גם אם התנאי איננו מתקיים!

תשובה 10 מעמוד 13

```
1Ø HOME
3Ø GET A$
4Ø HTAB 2Ø : VTAB 5 : PRINT A$
5Ø IF A$ = "Ø" THEN GO TO 1ØØ
6Ø GO TO 3Ø
1ØØ H=2Ø
11Ø FOR V=2Ø TO 2 STEP -1
12Ø HTAB H:VTAB V:PRINT "□"
13Ø HTAB H:VTAB V-1:PRINT "*"
14Ø FOR T=1 TO 1ØØ : NEXT T
15Ø NEXT V
```

תשובה 11 מעמוד 17

```
1Ø HOME
2Ø HTAB 35:VTAB 22:PRINT "$"
3Ø FOR H=1 TO 4Ø
4Ø HTAB H:VTAB 5:PRINT ">"
5Ø FOR T=1 TO 5Ø : NEXT T
7Ø X=PEEK (-16384) : POKE -16368, Ø
8Ø IF X > 127  THEN GO TO 2ØØ
9Ø HTAB H:VTAB 5:PRINT "□"
1ØØ NEXT H
11Ø GO TO 1Ø
2ØØ FOR V=21 TO 1 STEP -1
21Ø HTAB 35:VTAB V:PRINT "*"
22Ø FOR T=1 TO 5Ø:NEXT T
23Ø HTAB 35:VTAB V:PRINT "□"
25Ø NEXT
3ØØ GO TO 1Ø
```

תשובה 12 מעמוד 18

יש להוסיף:

```
15 HTAB 5:VTAB 2Ø:PRINT N:N=N+1
```

תשובה 13 מעמוד 18

תשובה ב' היא הנכונה: אם הרעים נמצאים בעמודה 35 סימן שהטיל יפגע בהם ומונה הפגיעות גדל ב-1.

תשובה 14 מעמוד 19

יש להוסיף:

```
17 HTAB 5:VTAB 18:PRINT "M=";M
26Ø IF H=35 THEN M=M+1
```

תשובה 15 מעמוד 19

יש להוסיף:

```
19 IF N=11 THEN STOP
```

תשובה 16 מעמוד 19

יש לשנות:

```
19 IF N=11 THEN HTAB 1Ø:
   VTAB 1Ø:PRINT "%="; M/N*1ØØ:STOP
```

תשובה 17 מעמוד 21

```
1Ø PRINT RND(1)*6
2Ø GO TO 1Ø
```

תשובה 18 מעמוד 22

```
1Ø PRINT INT (RND(1)*6)+1
```

תשובה 19 מעמוד 22

```
1Ø HOME
2Ø FOR N=1 TO 13
3Ø R=INT (RND(1)*3)
4Ø IF R=Ø THEN PRINT "X"
5Ø IF R=1 THEN PRINT "1"
6Ø IF R=2 THEN PRINT "2"
7Ø NEXT N
```

תשובה 20 מעמוד 22

```
10 HOME
20 H=INT (RND(1)*40)+1
30 V=INT (RND(1)*22)+1
40 F=INT (RND(1)*4)
50 IF F=3 THEN FLASH
60 HTAB H:VTAB V: PRINT "*"
70 NORMAL
100 GO TO 20
```

תשובה 21 מעמוד 23

```
10 HOME
20 HTAB 10:VTAB 10:PRINT "*****"
30 INPUT A
40 FOR N=1 TO A
50 H=INT (RND(1)*40)+1
60 V=INT (RND(1)*22)+1
70 HTAB H:VTAB V:PRINT "O"
100 NEXT N
```

תשובה 22 מעמוד 24

יש להוסיף:

```
75 IF H=10 AND V=10 THEN STOP
78 IF H=11 AND V=10 THEN STOP
80 IF H=12 AND V=10 THEN STOP
82 IF H=13 AND V=10 THEN STOP
84 IF H=14 AND V=10 THEN STOP
```

תשובה 23 מעמוד 26

יש לשנות:

```
30 ON R GO TO 40, 60, 50, 70
```

תשובה 24 מעמוד 27

יש לשנות

```
20 R=INT (RND(1)*4)+1
```

תשובה 25 מעמוד 28

```
10 GET A$
15 HOME
20 A=INT (RND(1)*9)+1
30 B=INT (RND(1)*9)+1
40 C=INT (RND(1)*9)+1
50 D=INT (RND(1)*9)+1
60 R=INT (RND(1)*3)+1
70 HTAB 10:VTAB 10 : PRINT A; "□";B;"□";
   C;"□";D
75 PRINT : PRINT
80 ON R GO TO 110, 120, 130
110 S=A*B+C-D : PRINT S : GO TO 200
120 S=A+B+C-D : PRINT S : GO TO 200
130 S=A/B+C*D : PRINT S : GO TO 200
```

תשובה 26 מעמוד 28

יש להוסיף:

```
200 GET A$:ON R GO TO 210, 220, 230
210 PRINT "S=A*B+C-D" : GO TO 10
220 PRINT "S=A+B+C-D" : GO TO 10
230 PRINT "S=A/B+C*D" : GO TO 10
```

תשובה 27 מעמוד 29

יש להוסיף או לשנות:

```
200 IF INT(S) <> S THEN HOME : GO TO 60
205 GET A$ : ON R GO TO 210, 220, 230
```

תשובה 28 מעמוד 29

יש להוסיף:

```
202 IF S < 0 THEN HOME : GO TO 60
```

תשובה 29 מעמוד 31

הבג הראשון נמצא בשורה 25. היא צריכה להיות כתובה כך:

```
25 IF H1=41 OR H2=41 OR H3=41 THEN STOP
```

תשובה 30 מעמוד 31

נניח שסוס 1 עלה בגורל. המחשב מקדם אותו - ועובר לשורות 6Ø ו-7Ø ומקדם גם את שאר הסוסים - וזה לא מה שרצינו. לכן יש לשנות:

```
5Ø HTAB H1:VTAB 5:PRINT 1:H1=H1+1 : GO TO 2Ø
6Ø HTAB H2:VTAB 1Ø:PRINT 2:H2=H2+1 : GO TO 2Ø
7Ø HTAB H3:VTAB 15:PRINT 3:H3=H3+1 : GO TO 2Ø
```

ואפשר, כמובן, למחוק את 1ØØ.

תשובה 31 מעמוד 34

יש להוסיף:

```
5Ø FOR N=1 TO 4
6Ø PRINT "C(";N;")=";C(N)
7Ø NEXT N
```

תשובה 32 מעמוד 35

- A(6)=Ø כי הגדרת ואיפסת 7 אברים במערך A.
- B(4Ø) איננו קיים במערך B כי הגדרת רק 3Ø אברים.
- D(8)=Ø למרות שלא הגדרת מערך D. עד 1Ø איברים אין צורך להגדיר מערך.
- C(5ØØ)=Ø כי הגדרת 5ØØ איברים במערך C.
- כאשר ניסית לכתוב DIM A(13) המחשב "התרגז" כי אסור להגדיר פעמיים מערך בעל אותו שם משפחה.

תשובה 33 מעמוד 36

```
1Ø HOME
2Ø FOR I=1 TO 9
3Ø H(I)=1
4Ø NEXT I
5Ø R=INT (RND(1)*9)+1
```

```
60 HTAB H(R):VTAB 2*R:PRINT R:H(R)=H(R)+1
70 IF H(R)=41 THEN GO TO 200
80 GO TO 50
200 HTAB 1:VTAB 20:PRINT "THE WINNER IS NO."; R
```

<u>תשובה 34 מעמוד 38</u>

```
10 HOME
20 FOR N=1 TO 10
30 PRINT "A$(";N;")=";
40 INPUT A$(N)
50 NEXT N
60 R=INT (RND(1)*10)+1
70 HOME
80 HTAB 10:VTAB 10:PRINT A$(R)
90 FOR T=1 TO 100+K : NEXT T : HOME
120 INPUT B$
130 IF A$(R) = B$ THEN GO TO 60
135 IF M=1 THEN M=0 : GO TO 150
140 K=K+100 : M=M+1 : GO TO 70
150 HTAB 10 : VTAB 10 : PRINT A$(R)
160 GET F$ : GO TO 60
```

<u>תשובה 35 מעמוד 40</u>

יש לשנות:

```
10 FOR N=1 TO 2
```

<u>תשובה 36 מעמוד 41</u>

יש להוסיף או לשנות:

```
30 PRINT X;":";Y;"=";X/Y
35 GO TO 10
40 DATA 11,17,35,18,19,37,34,83,96,33
```

<u>תשובה 37 מעמוד 42</u>

אם היית מעביר את שורה 3Ø לשורה 15 - פעם אחת "1-" היתה מספיקה!

<u>תשובה 38 מעמוד 42</u>

בשורה 2Ø יש פקודת DIM. כיון ששורה זו נמצאת <u>בתוך</u> הלולאה מנסה המחשב לבצע אותה 5 פעמים. כיון שהוא לא יכול לבצע DIM חוזר של אותו מערך (X) הוא מודיע לך בהודעת-שגיאה.

<u>תשובה 39 מעמוד 44</u>

```
1Ø HOME
2Ø GET A
3Ø FOR N=1 TO A
4Ø READ A$
5Ø NEXT N
55 PRINT A$
6Ø RESTORE : GO TO 2Ø
1ØØ DATA ONE, TWO, THREE, FOUR, FIVE, SIX, SEVEN,
    EIGHT, NINE
```

<u>תשובה 40 מעמוד 45</u>

```
2ØØ HOME
21Ø FOR N=1 TO 1Ø
22Ø READ A$(N)
23Ø NEXT N
24Ø R=INT (RND(1)*1Ø)+1
25Ø HTAB 1Ø : VTAB 1Ø : PRINT R
26Ø INPUT B$ : IF B$ <> A$(R) THEN PRINT "WRONG!" :
    GET F$
27Ø HOME : GO TO 24Ø
29Ø DATA ONE, TWO, THREE, FOUR, FIVE, SIX, SEVEN,
    EIGHT, NINE, TEN
```

תשובה 41 מעמוד 46

```
PRINT MID$ (X$, 2, 3)
```

תשובה 42 מעמוד 46

```
31Ø HOME
32Ø FOR N=1 TO 1Ø
33Ø READ A$
34Ø NEXT N
35Ø R=INT (RND(1)*1Ø)+1
355 K=INT (RND(1)*LEN (A$(R))) +1
362 IF I=K THEN VTAB 1Ø : HTAB 1Ø+I : PRINT "-" :
    GO TO 37Ø
365 VTAB 1Ø : HTAB 1Ø + I : PRINT MID$(A$(R),I,1)
37Ø NEXT I
38Ø INPUT B$:IF A$(R)=B$ THEN PRINT "VERY GOOD!" :
    GET F$ : HOME : GO TO 35Ø
385 PRINT "WRONG!" : GET F$ : HOME : GO TO 35Ø
39Ø DATA ONE, TWO, THREE, FOUR, FIVE, SIX, SEVEN,
    EIGHT, NINE, TEN
```

תשובה 43 מעמוד 47

```
41Ø HOME
42Ø FOR N=1 TO 1Ø
43Ø READ A$(N)
44Ø NEXT N
45Ø R=INT(RND(1)*1Ø)+1
455 L=LEN (A$(R))
46Ø FOR N=1 TO L
465 VTAB 1Ø : HTAB 1Ø : PRINT "-"
47Ø NEXT N
```



```
475 GET B$ : FOR I=1 TO L
478 IF B$=MID$ (A$(R),I,1)THEN VTAB 1Ø:
    HTAB 1Ø+I : PRINT B$
479 IF B$="=" THEN HOME : GO TO 45Ø
48Ø NEXT I
483 GO TO 475
49Ø            שורת DATA כמו ב-39Ø
```

תשובה 44 מעמוד 50

```
 1Ø HOME : DIM H(2Ø), V(2Ø)
 2Ø H=1 : V=1
 3Ø FOR N=1 TO 2Ø
 4Ø H(N)=INT (RND(1)*4Ø)+1
 5Ø V(N) = INT (RND(1)*2Ø)+1
 6Ø HTAB H(N):VTAB V(N):PRINT "*"
 7Ø NEXT N
 9Ø FOR T=1 TO 3ØØØ : NEXT T
 95 HTAB 4Ø : VTAB 2Ø : PRINT "$"
1ØØ HTAB H:VTAB V:PRINT "#"
12Ø GET A$
13Ø IF A$ = "K" THEN H=H+1
14Ø IF A$ = "M" THEN V=V+1
2ØØ FOR N=1 TO 2Ø
21Ø IF H(N)=H AND V(N)=V THEN GO TO 4ØØ
22Ø NEXT N : GO TO 1ØØ
4ØØ HTAB H : VTAB V : PRINT "BOOM!"
```

עד כה יצאו סדרות "מחשבת" עבור:

- מחשב COMMODORE 64
(3 החוברות הראשונות מתאימות גם ל־VIC-20)
- מחשבי SINCLAIR: ZX-SPECTRUM
ZX-81
- מחשבי APPLE
- מחשבי ATARI
- מחשב SPECTRVIDEO
- מחשב AMSTRAD
- מחשב IBM-PC
- מחשב COMMODORE 128

יצא לאור "שעשועי מחשבת־1"



"שעשועי מחשבת־1" – מציינת את תחילתה של סדרה חדשה של "מחשבת" ומיועדת לכל חובבי המחשבים הביתיים המחפשים אתגרים תכנותיים.
מה תמצא בחוברת הראשונה של "שעשועי מחשבת"?
הצעות מפורטות לפיתוח 5 משחקי מחשב המתאימים מאד לתכנות בשפת BASIC.
החוברת אינה כוללת אף תוכנית – את זאת אנו משאירים לך לפתח.
בנוסף לכך תוכל להשתתף בהגרלה נושאת פרסים של "מחשבת־BUG".
(פרטים תמצא בחוברת עצמה).



DESIGN:DROR

מחשבת מ.ל. בע"מ – מערכות למידה